

PRONOSTICO DELPHI



CARRERA: INGENIERIA INDUSTRIAL

ALUMNOS:

ALFARO LOPEZ - r10alfa@yahoo.com.mx

RICARDO MAURICIO

CASTRO RIVERA

VICTOR DANILO

ROMERO LAINEZ

BALMORE OSMAR

CIUDAD UNIVERSITARIA, 11 DE ABRIL DE 2005.

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	i
OBJETIVOS.....	ii
OBJETIVO GENERAL:	ii
OBJETIVOS ESPECIFICOS:.....	ii
1. DEFINICIONES DEL TEMA.....	1
1.1. ASPECTOS GENERALES	1
1.2. DEFINICION DEL MÉTODO DELPHI.....	2
1.3. ANTECEDENTES HISTÓRICOS	3
2. TIPOS DE PRONOSTICOS DELPHI	5
2.1. POR OBJETIVO.	5
2.2. POR CONDUCCIÓN.....	6
2.3. OTROS TIPOS.....	6
3. AREAS DE USOS DEL PRONOSTICO DELPHI	8
4. CARACTERÍSTICAS DE PRONOSTICO DELPHI.....	10
5. PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACIÓN.....	11
5.1. PASOS PARA APLICAR EL METODO DELPHI.	11
5.2. ETAPAS DEL MÉTODO DELPHI.....	14
5.2.1. ETAPA EXPLORATORIA.....	14
5.2.2. GRUPO MONITOR.....	16
5.2.3. PANEL	20
5.2.4. CUESTIONARIOS	29
5.2.5. EVALUACIÓN DEL CUESTIONARIO 1	34
5.2.6. EVALUACIÓN DEL CUESTIONARIO 2	39
6. VENTAJAS Y LIMITACIONES DEL MÉTODO DELPHI	41
6.1. VENTAJAS	41
6.2. LIMITACIONES.....	42
6.2.1 LIMITACIONES TÉCNICAS O FORMALES.	42
6.2.2. LIMITACIONES DE FONDO.....	43
7. CAMPOS CONOCIDOS DE APLICACIÓN.....	49
7.1. EN EL ÁMBITO GUBERNAMENTAL.	49
7.2. EN LA INDUSTRIA	49
8. CASO DE APLICACIÓN	51
PROPUESTA DE UN MODELO DE GESTIÓN CON ENFOQUE LOGÍSTICO PARA SISTEMAS DE SERVICIOS TÉCNICOS	51
8.2. EJERCICIOS DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA DE JAPÓN.....	63
9. CRÍTICAS Y OBJECIONES DEL MÉTODO.....	67
10. CONCLUSIONES	72
11. RECOMENDACIONES.....	74
12. BIBLIOGRAFÍA	75
13. GLOSARIO TECNICO	76

INTRODUCCIÓN.

Desde la antigüedad, la incertidumbre ha sido una variable que a generado desconfianza en los análisis efectuados a temas en los cuales la parte cuantitativa es de mínimo dominio de conocimiento; dado que por la naturaleza del mismo tema de análisis sus características son en su mayoría cualitativas.

En algunas ocasiones se requieren conocer tendencias de ciertos eventos; a través del METODO DELPHI se puede lograr un consenso en grupo. Este método es útil para cerrar la brecha entre una situación de desconocimiento total de un hecho y una apreciación calificada del mismo y lograr como se mencionó antes un consenso de grupo.

En este informe se muestra la definición del método, los antecedentes históricos, los diferentes tipos, sus principales características, las áreas en donde el método es aplicable; se hace una descripción de las etapas por las que pasa el método, las ventajas y limitaciones que posee y finalmente se presenta un caso de aplicación del mismo.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Desarrollar una investigación acerca del MÉTODO DE PRONOSTICO DELPHI a fin de estudiar su contenido, aplicación y los pasos a seguir para llevarlo a cabo.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Definir de forma clara en que consiste el método de pronósticos Delphi.
- Identificar las principales características y las áreas de aplicación del método Delphi.
- Detallar las etapas y pasos que describen el procedimiento a seguir para el desarrollo del método Delphi.
- Describir las ventajas y limitaciones que posee y finalmente se presenta un caso de aplicación del mismo

1. *DEFINICIONES DEL TEMA*

1.1. ASPECTOS GENERALES

Las técnicas de **pronósticos** disminuyen la incertidumbre sobre el futuro, permitiendo estructurar planes y acciones congruentes con los objetivos de la organización y permiten también tomar acciones correctivas apropiadas y a tiempo cuando ocurren situaciones fuera de lo pronosticado.

Las técnicas cualitativas se usan cuando los datos son escasos, por ejemplo cuando se introduce un producto nuevo al mercado. Estas técnicas usan el criterio de la persona y ciertas relaciones para transformar información cualitativa en estimados cuantitativos. Se tienen entonces los siguientes conceptos:

Pronosticar: Es emitir un enunciado sobre lo que es probable que ocurra en el futuro, basándose en análisis y en consideraciones de juicio.

Pronóstico: Estimación anticipada del valor de una variable, por ejemplo: la demanda de un producto.

Presupuesto: Valor anticipado de la variable que una compañía está en posibilidad de concretizar, por ejemplo: la cantidad de producto que la compañía decide fabricar en función de la demanda y de la capacidad instalada.

1.2. DEFINICION DEL MÉTODO DELPHI.

Es una técnica que permite llegar a opiniones de consenso en un grupo, sobre cierto asunto específico. Consiste en una serie de preguntas repetidas, por lo general utilizando encuestas o cuestionarios, sobre el tema que se investiga a personas que se considera que conocen el tema.

Esta técnica permite recoger y decantar el conocimiento del grupo de expertos sobre el tema que se ha escogido. Permite la información de consenso en un grupo y es útil como herramienta exploratoria para el pronóstico tecnológico.

Esta herramienta permite a los investigadores y a los estudiantes obtener una visión mas detallada y profunda acerca de los supuestos (y de las opiniones que existen) sobre un problema específico.

Consiste en el envío al grupo de expertos de un cuestionario (primera ronda). Las conclusiones del análisis de las repuestas se traducen en un segundo cuestionario, que de nuevo se remite al grupo de expertos.

Cualquiera sean los tipos Delphi se pueden distinguir cuatro fases:

- La primera fase se caracteriza por la exploración del tema en discusión. Cada individuo contribuye con la información adicional que considera pertinente.
- La segunda fase comprende el proceso en el cual el grupo logra una comprensión del tema. Salen a la luz los acuerdos y desacuerdos que existen entre los participantes con respecto al tema.

- La tercera fase explora los desacuerdos, se extraen las razones de las diferencias y se hace una evaluación de ellas.
- La cuarta fase es la evaluación final. Esto ocurre cuando toda la Información previamente reunida ha sido analizada y los resultados obtenidos han sido enviados como retroalimentación para nuevas consideraciones.

1.3. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

El nombre Delphi proviene de la Antigua Grecia. Delphos fue la localidad donde estuvo el más famoso santuario panhelénico, centrado en el oráculo de Apolo, donde según la leyenda, el oráculo de Apolo manifestaba la voluntad de Zeus a través de una sacerdotisa ('la pitonisa'). Cuyas ambiguas palabras interpretaban los sacerdotes. Este oráculo alcanzó prestigio en los siglos V, VI y VII antes de J.C.

El primer estudio Delphi fue realizado en 1950 por la Rand Corporation para la fuerza aérea de EE.UU. y se le dio el nombre de "Proyecto Delphi". El objetivo de este estudio fue obtener el mayor consenso posible en la opinión de un grupo de expertos por medio de una serie de cuestionarios intensivos, a los cuales se les intercalaba una retroalimentación controlada.

El propósito de este estudio fue la aplicación de la opinión de expertos a la selección -desde el punto de vista de una planificación de la estrategia soviética- de un sistema industrial norteamericano óptimo y la estimación del número de "bombas A" requeridas para reducir la producción de municiones hasta un cierto monto.

Es importante recalcar que el método alternativo de manejar este problema habría involucrado un proceso prácticamente prohibitivo, en términos de costo y de tiempo, de recolección y procesamiento de la información.

Es así, como las justificaciones originales para este primer estudio Delphi aún son válidos para muchas aplicaciones, cuando no se dispone de la información precisa, es muy costoso conseguirla o la evaluación requiere de datos subjetivos en los principales parámetros.

La técnica Delphi se ha convertido en una herramienta fundamental en el área de las proyecciones tecnológicas, incluso en el área de la Administración Clásica y operaciones de investigación.

Existe una creciente necesidad de incorporar información subjetiva (por ejemplo análisis de riesgo) directamente en la evaluación de los modelos que tratan con problemas complejos que enfrente la sociedad, tales como, medio ambiente, salud, transporte, comunicaciones, economía, sociología, educación y otros.

2. TIPOS DE PRONOSTICOS DELPHI

2.1. POR OBJETIVO.

Dependiendo del objetivo que se persiga, en un ejercicio Delphi, este se puede clasificar en:

- ***Delphi de Proyección:*** Diseñado para proyectar variables, eventos, tendencias, que servirán de apoyo en la toma de decisiones.

Se caracteriza por la búsqueda del consenso entre las opiniones de los participantes, evitando los problemas que se producirían en un encuentro cara a cara

- ***Delphi de Política:*** Es una herramienta de análisis de políticas alternativas y no un mecanismo de toma de decisiones.

Su objetivo es asegurar que todas las posibles opciones de un problema han sido expuestas y consideradas de modo de estimar el impacto y consecuencias de cualquier opción en particular, analizar y estimular la aceptabilidad de una determinada opción. No busca el consenso, sino más bien, se pretende acentuar las divergencias.

2.2. POR CONDUCCIÓN.

Según la forma de conducir un ejercicio Delphi, pueden distinguirse dos tipos:

- ***Delphi Convencional:*** Es el más común y se caracteriza por la importancia del grupo monitor tanto en el diseño, como en la evaluación de las respuestas.

- ***Delphi Computador*** El grupo monitor es reemplazado en gran medida por un computador que es programado para realizar la compilación de los resultados del ejercicio.

La ventaja del Delphi convencional es que puede adaptarse o mortificarse en función de las respuestas del grupo.

La ventaja del Delphi Computador es que permite una mayor rapidez en el procesamiento de la información y se minimizan los errores en la tabulación de la información.

2.3. OTROS TIPOS

- ***Delphi Cara - Cara:*** Este tipo de Delphi tiene características similares a los anteriores en cuanto a su objetivo, sin embargo su forma de conducción presenta variaciones.

La diferencia fundamental radica en que el cuestionario se lleva personalmente a cada integrante del panel, a quien se le hace la entrevista en forma individual, lo cual permite aumentar la flexibilidad de las respuestas, pues

el entrevistador puede resolver cualquier duda o ambigüedad que se le presente al panelista en relación a las preguntas del cuestionario.

Por otra parte se logra considerables ventajas de tiempo (entrevista vrs correo) y se logra disminuir el porcentaje de deserción de los panelistas.

- Mini Delphi: Al igual que en el caso anterior, sus características en cuanto a objetivos son similares a los tipos de Delphi ya analizados. El Mini Delphi consiste en una conferencia de mesa redonda, en donde las opiniones y respuestas al cuestionario se hacen por escrito, y en varias mesas simultáneamente (optativo).

En este caso, el grupo monitor responde cualquier duda, tabula los resultados y devuelve el cuestionario a los participantes.

Las ventajas de este tipo de Delphi radican en su mayor flexibilidad y ahorro de tiempo, resultando más atractivo para aquellas instituciones que no tienen problemas geográficos (de distancia) para reunir a un grupo de panelistas

3. AREAS DE USOS DEL PRONOSTICO DELPHI

El método Delphi puede ser usado para:

- Planear en grupos o mejorar la comunicación.
- Hacer predicciones sobre como va a ser o como debe ser un evento futuro en temas de tecnología, economía o de asuntos sociológicos.
- Identificar necesidades y solucionar problemas.
- Identificar y estudiar un rango de posibles alternativas o estrategias para solucionar un problema.
- Encontrar información para generar consenso en un grupo de expertos.
- Integrar juicios sobre un tema interdisciplinario.
- En el área de la Mercadotecnia
 - Tamaño del mercado
 - Participación en el mercado
 - Tendencia de precios
 - Desarrollo de nuevos productos
- En Producción
 - Costo de materia prima
 - Costo de mano de obra
 - Disponibilidad de materia prima
 - Disponibilidad de mano de obra

- Requerimientos de mantenimiento
- Capacidad disponible de la planta para la producción

- En Finanzas
 - Tasas de interés
 - Cuentas de pagos lentos

- En Recursos Humanos
 - Número de trabajadores
 - Rotación de personal
 - Tendencias de ausentismo
 - Tendencia de llegadas tarde

- En Planeación Estratégica
 - Factores económicos
 - Cambios de precios
 - Costos
 - Crecimiento de líneas de productos

- Investigar, como una variante de la encuesta.

En general el método es muy útil para analizar y responder una pregunta sobre una sola variable. Cuando se tienen que analizar múltiples variables, los resultados pueden no ser los óptimos. Sin embargo, el hecho de no servir para múltiples variables, no reduce su utilidad. En muchos casos se cuentan con modelos complejos, multivariados; y el gran problema es encontrar los datos para alimentar el modelo. El método se puede utilizar para analizar, una a una, las variables del modelo complejo y utilizar los resultados como datos de entrada de ese complejo modelo.

4. CARACTERÍSTICAS DE PRONOSTICO DELPHI

1. **ANONIMATO:** cada experto desconoce la identidad de los demás integrantes del panel. No debería haber contacto físico entre los participantes, pero el administrador de la encuesta sí puede identificar a cada participante y sus respuestas.
2. **ITERACIÓN:** Se pueden manejar tantas rondas como sean necesarias. Se extraen de los cuestionarios aquellos segmentos de información que son relevantes como insumos y se presentan al panel en la ronda posterior. La interacción de argumentos impersonales a favor o en contra de cada pronóstico contribuye a formar estados de consenso que hacen más transparentes los escenarios emergentes. Tanto las posturas minoritarias como las mayoritarias tiene presencia en el panel.
3. **HETEROGENEIDAD:** pueden participar expertos de diferentes ramas de actividad sobre las mismas bases o "reglas de juego".
4. **RETROALIMENTACIÓN CONTROLADA:** Los resultados totales de la ronda previa no son entregados a los participantes, sólo una parte seleccionada de la información circula.
5. **RESULTADOS ESTADÍSTICOS:** La respuesta del grupo puede ser presentada estadísticamente (promedios y grado de dispersión).

5. PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACIÓN

5.1. PASOS PARA APLICAR EL METODO DELPHI.

Se pueden seguir diez pasos para la aplicación del método:

1. Definición del problema: En algunos casos esto puede ser precisamente el objeto de la utilización del método.
2. Formación de un grupo que aborde un tema específico: Usualmente los miembros del grupo son expertos en el tema que se pretende estudiar. Dentro de ese grupo se pueden conformar uno o varios subgrupos (panel) para que participen en el proceso. Uno de los subgrupos puede dedicarse al análisis de los resultados de cada ronda de preguntas durante el proceso.
3. Diseño del cuestionario que se utilizara en la primera ronda de preguntas.
4. Prueba del primer cuestionario: Muchas veces la estructura o formulación de las preguntas puede que no conduzca a las respuestas apropiadas. Se debe evitar la ambigüedad y la vaguedad en la redacción de las preguntas. Deben ser muy precisas, puntuales y que no sean sujeto de interpretación.
5. Entrega del cuestionario a los panelistas.
6. Análisis de las respuestas de la primera ronda de preguntas.

7. Preparación de la segunda ronda de preguntas y aprovechamiento de la primera ronda para perfeccionar las preguntas: O quizás, si es necesario, probar otra vez las preguntas, como en el paso anterior.
8. Entrega del segundo cuestionario a los panelistas.
9. Análisis de las respuestas de la segunda ronda de preguntas: (los pasos 5 a 9 deberán repetirse en forma iterativa hasta cuando llegue a un consenso o se alcance una cierta estabilidad en las respuestas).
10. Preparación de un informe por parte del equipo que analiza los resultados para presentar las conclusiones del ejercicio.

El proceso antes mencionado se puede representar en una grafica secuencial:

PROCESO DEL MÉTODO DELPHI

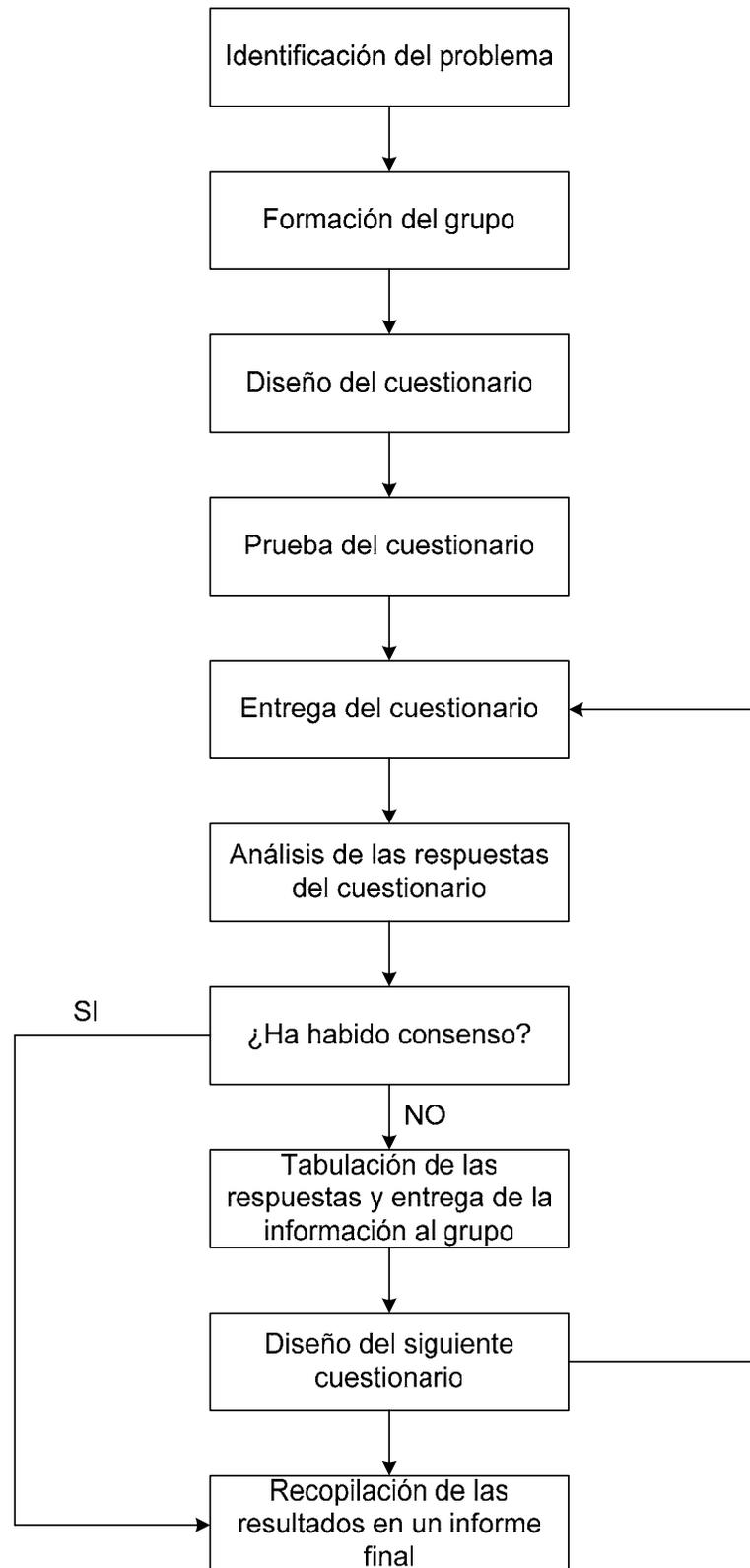


Fig. 1: Pasos del método Delphi.

Es necesario hacer algunas verificaciones antes de empezar a utilizar el método delphi; algunas de ellas son:

1. ¿Qué clase de proceso de comunicación se requiere para estudiar el problema? En otras palabras, ¿es la circulación de la información el método adecuado para resolver el problema?
2. ¿Quiénes son y donde están los expertos en el tema? Se requiere no solo identificarlos sino determinar su disponibilidad. Hay que establecer, además, criterios claros para definir la experticia.
3. ¿Qué otras técnicas de análisis se pueden utilizar? Existen otras técnicas de análisis con información subjetiva.

Precisamente, al responder este tipo de interrogantes se puede lograr mejorar la utilización del método evitando que por el mal uso del mismo, se desacredite la herramienta.

No se puede perder de vista que los resultados que produce el método Delphi son apenas opiniones. Son opiniones de expertos si, pero opiniones.

5.2. ETAPAS DEL MÉTODO DELPHI

5.2.1. ETAPA EXPLORATORIA

Consiste en:

1. Definición de objetivos:

Antes de diseñar el ejercicio, es necesario definir claramente los objetivos que se persiguen con la realización de un determinado Delphi. El propósito general y los objetivos específicos por ítem.

En el caso específico de un "Delphi de proyecciones" es necesario precisar, qué es lo que se quiere proyectar, y cuáles son los objetivos de dicha proyección. A partir de estas definiciones se precisa la magnitud y el alcance del estudio.

2. Estudio del tema y búsqueda de información:

Es preciso definir el objeto de estudio en cada ejercicio particular. Definido éste, se debe proceder a especificar detalladamente el tema que se quiere investigar.

Es necesario acortar la investigación hasta el punto de dejar claramente especificada las variables que presentan el mayor interés el grupo investigador.

En el estudio del tema, el uso de ciertas técnicas de análisis son especialmente útiles, tales como:

- Construcción de árboles de relevancia que permite establecer las relaciones funcionales entre la o las variables que se desean proyectar y las variables dependientes.
- Elaboración de matrices de impacto cruzado que permite identificar las interacciones entre las variables.
- Construcción de escenarios. Consiste en construir distintas realidades que podrán darse bajo ciertos supuestos de comportamiento de las variables en estudio.

Definido el tema de estudio, cada integrante del grupo monitor identificara las distintas fuentes de información disponibles para los períodos que

se han fijado previamente. Se confeccionan fichas con las referencias pertinentes, con lo cual se construye un banco de datos. La ventaja de esta forma de identificar la información es que facilita su posterior recolección.

3. Programación de Recursos Humanos y Materiales

Recursos Humanos: La programación de los recursos, tanto humanos como materiales, que son utilizados en un ejercicio Delphi, está generalmente a cargo del jefe administrativo del estudio (que forma parte del grupo monitor).

Se debe realizar un programa lo más detallado posible de las horas hombres que serán utilizados a través de todo el ejercicio. Esto incluye programar tanto el nº total de horas con lo los períodos en que se distribuirán dichas horas, ya sea de los participantes del grupo monitor o de secretarios, ayudante, auxiliares, etc.

5.2.2. GRUPO MONITOR

La primera etapa que debe realizarse en un estudio Delphi es la constitución del grupo encargado del estudio, que en la literatura se denomina grupo monitor.

1. Características del Grupo Monitor

- La primera característica es que los componentes de este grupo conozcan la metodología Delphi en forma cabal. El desconocimiento del método en cualquiera de sus aspectos puede conducir a errores, ya sea en el diseño, en la conducción o en la evaluación de resultados.

- Es deseable que un cierto número de personas del grupo sean investigadores académicos que tengan alguna relación con el tema que se quiere estudiar.
- Las personas que integran el equipo monitor deben poseer una gran imaginación y creatividad. El estudio de temas acerca del futuro exige desvincularse de antiguos patrones que impiden ver lo nuevo.
- Número de Monitores. Para cada estudio Delphi en particular, es posible encontrar un número óptimo de integrantes de este grupo monitor, que estará condicionado por los siguientes factores:
 - Complejidad de la información a obtener para la realización del estudio, en la etapa exploratoria.
 - Funciones a realizar éstas están condicionadas al método usado para el procesamiento de información.

Cuando se trata de temas multidisciplinarios es preciso incluir en el grupo especialistas de cada una de las disciplinas que abarca el tema. Esto hace que el número aumente en relación a temas específicos.

La eficiencia en la comunicación dentro del grupo. Dado que este grupo es el que debe realizar estudios y decisiones sobre el tema en investigación, es preciso cuidar que la comunicación que se establezca entre ellos sea expedita y beneficiosa. Un número excesivo de monitores podría entorpecer esta relación, en lugar de dinamizarla.

2. Composición del Grupo Monitor.

El grupo monitor debe estar formado por personas con capacidad de estudiar e investigar el tema en cuestión.

- Es deseable que se establezcan especializaciones en las funciones a realizar por cada uno de los miembros del grupo.
- La etapa de tabulación requiere de agentes con conocimientos matemáticos, estadísticos y computación.
- Se debe contemplar la incorporación de personas para realizar labores administrativas, además de las específicas del estudio Delphi.

3. Funciones del Grupo Monitor.

El grupo monitor debe ser el encargado de:

- Fijar los objetivos que se persiguen con el ejercicio Delphi.
- Reunir la información inicial para el estudio del tema que se trata.
- Fijar los criterios de selección de los panelistas; determinar su número y composición.
- Realizar el estudio de la terna de acuerdo al objetivo del tema.
- Elaborar un programa lo más detallado posible del tiempo que se requerirá para la realización del ejercicio, estimando la duración de cada una de las etapas.
- Diseño de los cuestionarios, lo que implica un estudio detallado de la forma de presentar la información, largo del cuestionario, largo de las preguntas, tipo de preguntas, etc.

- Diseño de métodos de tabulación y evaluación de la Información obtenida a través de los cuestionarios. Esto incluye la definición de los criterios con que se evaluará el grado de experticidad de los panelistas, cómo se medirá el consenso y cómo se corregirán los sesgos que presenten las respuestas de los panelistas.

- Distribución y recolección de cuestionarios.

4. Jefe de estudio.

El funcionamiento eficiente y ordenado del grupo monitor requiere de la presencia de una persona encargada de:

- La coordinación del trabajo del equipo y del uso de los recursos con que se cuenta.

- Resguardo y distribución de recursos financieros.

- Supervisión del cumplimiento de los plazos fijados por el grupo en su conjunto.

- Establecer contacto con los panelistas en la forma previamente determinada.

- Atender las consultas de los panelistas en caso de dudas que pueden surgir al responder los cuestionarios.

Esta persona puede ser elegida de entre los integrantes del grupo monitor, por sus características personales de liderazgo, por su capacidad organizativa o conocimiento sobre el tema.

Se puede dar el caso que el jefe de estudios sea designado por alguna entidad patrocinadora del estudio o interesada en la ejecución de un estudio en particular. En tal caso es responsabilidad de éste buscar sus colaboradores para formar el grupo monitor.

5.2.3. PANEL

El panel en un ejercicio Delphi lo constituyen individuos elegidos por el grupo monitor, con algún criterio de selección, los cuales se enunciarán más adelante. Este grupo proporciona la información que requiere el grupo monitor para su estudio, la que es obtenida a partir de un sistema de comunicación estructurado en base a cuestionarios, los cuales se elaboran en sucesivas vueltas e incluyen un sistema de retroalimentación.

Para efectuar la selección del panel que participará en un ejercicio Delphi, es preciso definir un Universo de participantes posibles. La definición del universo está íntimamente relacionada con el objetivo del ejercicio y con el tema en estudio.

Cuando se trata de un "Delphi de Política", es deseable incluir una muestra que contemple la inclusión de la más variada gama de sectores sociales, (organización sindical, vecinal, regional, etc.) Interesados, sectores con poder de decisión (representantes del gobierno), afectados directa o indirectamente, expertos sobre el tema (académicos, investigadores) sectores de distintas corrientes ideológicas y de pensamiento (partidos políticos, personeros importantes con tribuna pública, etc.)

Para el caso de un "Delphi de Proyección", el universo de los potenciales participantes debe incluir a expertos o estudiosos del tema en cuestión,

interesados y/o afectados directos en el tema, que puedan proporcionar información al nivel requerido por el estudio.

1. Características de los Panelistas

Cualquiera sea el tipo de Delphi que se quiera realizar, los individuos que integren el panel deben poseer ciertas características personales como:

- Ser estudiosos de algún tema, o al menos demostrar Particular interés por el tema.
- Tener imaginación y creatividad, cualesquiera sean las funciones que realicen y el status social que tengan.

Existen ocasiones en que es recomendable la inclusión de individuos altamente influyentes, ya sea de las esferas de gobierno, de organizaciones sociales (estudiantes, políticos, religiosos, sindicalistas, etc.), organismos internacionales, prensa entre otros.

2. Tipos de Panelistas

Es posible clasificar a los panelistas en cinco tipos principales, a saber:

- **Expertos:**
Son aquellos que poseen un alto grado de conocimientos sobre el tema de estudio, ya sea por que se ha dedicado a la Investigación y estudios de aspectos relacionados con el tema, o bien porque en su experiencia profesional, el tema ha constituido parte importante de su trabajo.
- **Afectados:**
Son todos aquellos panelistas que están involucrados directa o indirectamente con el tema en estudio.

En el "Delphi de Política", los afectados son aquellos que se pueden beneficiar o perjudicar con el diseño de la política, producto de los resultados de un ejercicio Delphi.

▪ **Representantes de la instancia Decisionales:**

Son todos panelistas que en el ámbito de su actividad social y económica tienen capacidad de tomar decisiones e influir en el curso de acción de determinada variable.

▪ **Facilitadores:**

Son aquellas personas que tienen una gran habilidad para organizar, calificar y estimular, las ideas y el trabajo de grupo.

Además ofrecen en muchos casos, puntos de vista generales alternativos sobre la sociedad y cultura.

• **Colaboradores:**

Son aquellas personas que sí bien no dominan parte del panel como tal, reúnen las características de los panelistas y participan en el ejercicio contestando los cuestionarios a manera de prueba.

Estos hacen sugerencias respecto a la calidad de la información contenida en los cuestionarios, la claridad de conceptos y supuestos que hay detrás de cada pregunta, claridad en la exposición de los ítems, largo del cuestionario, de las preguntas, y tiempo requerido para responder.

- **Criterios de Experticidad.**

Básicamente existen 3 criterios para definir la experticidad de un panelista:

Criterio de evaluación externo.

Son determinados por el grupo monitor y pueden estar basados en:

- Experiencia: Se refiere al tiempo que el panelista ha dedicado al tema ya sea como investigador, como docente, o en funciones públicas o privadas que tengan relación con el tema.
- Publicaciones: Es posible determinar el grado de experticidad de acuerdo al número e importancia de trabajos publicados en relación al tema investigado. Participación en Seminarios y Encuentros a nivel nacional o internacional que tengan relación con el sujeto del estudio Delphi.
- Juicio de otros panelistas: Consiste en la evaluación que hace cada panelista de cada uno de los demás integrantes del panel. Uno de los problemas que representa este último criterio es que no se conserva el anonimato de los participantes en el panel. El otro problema es que no se puede asegurar que un panelista puede evaluar correctamente al resto (Brockhoff, 1975).

Autoevaluación

Los propios panelistas son los que evalúan su experticidad en un tema. Klaus Brockhoff (1975), utiliza una escala ordinal de 1 a 5 en la cual los números más bajos indican menos grado de experticidad, y los más altos un mayor nivel de experticidad y conocimiento.

A partir de esta forma de medir experticidad individual, es posible obtener una medida de experticidad del grupo mediante el cálculo de la mediana.

Otra forma de que los propios panelistas evalúen su grado de experticidad, es preguntarles directamente si se consideran muy expertos o poco expertos en el tema en cuestión.

El problema de este criterio es que el concepto de experticidad es ambiguo o subjetivo. Dalkey Brown y Cochmn formularon la hipótesis de que el desempeño del grupo está directamente relacionado con el nivel de experticidad de los panelistas, calificado en forma de auto-evaluación.

Esta hipótesis fue corroborada en base a preguntas tipo almanaque, razón por la cual los resultados deben ser considerados con ciertas reservas.

3. Composición del Panel

Los criterios de selección de Panel en un estudio Delphi, estarán en función del estudio particular de que se trate. Así la participación relativa de los tipos de panelistas variará con cada estudio.

No obstante al no haber reglas generales para determinar la composición del panel, se pueden anticipar ciertos criterios básicos.

Delphi de Políticas (Schecler, 1975), el criterio de selección de panelistas varía según si:

- Las opciones e intereses están claros, pero no los cursos de acción.
- Cuando las opciones no están claras, pero sí quienes deben actuar.

En el primer caso, los panelistas deben ser preponderantemente los afectados, junto a expertos. Mientras que en el segundo, la mayoría deberían ser expertos.

Delphi de Proyecciones

En un Delphi de proyecciones se debe incluir mayoritariamente expertos, tratando de abarcar los distintos sectores que están ligados directamente al tema.

La expertisidad en este caso no se limita a los conocimientos teóricos, o a la experiencia docente o académica sino que, será preciso incluir individuos que por su experiencia profesional puedan aportar, además de sus conocimientos teóricos, un bagaje práctico que será de gran utilidad en las proyecciones.

4. Numero de Panelistas

El número óptimo de panelistas depende de los siguientes factores:

Tema:

Cuando la técnica D elphi se utiliza en estudios de temas interdisciplinarios, es necesario tener un panel con un n umero mayor de participantes que en el caso de un tema que abarque una sola disciplina.

Esto, debido a que las disciplinas deben estar representadas, en cada uno de los criterios con que se escogen los panelistas. En el caso de temas muy especializados el n umero de panelistas se ve limitado por la disponibilidad de expertos en dicho tema.

Objetivos del Estudio:

El número de panelistas varía, dependiendo del uso que se le quiera dar a los resultados del ejercicio Delphi. En términos de su difusión y de la influencia que dichos resultados puedan tener en la toma de decisiones.

Recursos con que se cuenta:

La limitación de recursos, tanto humanos como financieros determinan en algún grado el número de panelistas. Otra restricción al número de panelistas es la disponibilidad de recursos financieros para ofrecer incentivos económicos por la participación de expertos.

5. Estudios de Sesgos del Panel

Como se ha señalado anteriormente, el método Delphi se basa en juicios subjetivos individuales para elaborar un juicio colectivo, sobre el que se apoya el grupo monitor para producir los resultados del estudio. En este juicio colectivo se reflejan los sesgos individuales de los panelistas.

Para que el juicio colectivo sea de utilidad al ejercicio, éste debe ser lo menos distorsionado posible, por lo que se hace necesario corregir dichas distorsiones o sesgos.

A continuación, se señalan los sesgos que ocurren más comúnmente.

- **Sesgo Pesimista - Optimista:** Frecuentemente los panelistas tienden a ser pesimistas en el largo plazo y optimistas en el corto plazo. Para el caso de proyecciones, esto significa que, tienden a hacer estimaciones de largo plazo en una fecha más remota que la real, y viceversa, las estimaciones para el corto plazo, se hacen para fechas anteriores a las que realmente ocurren los eventos.

Este sesgo se ve incrementado por las características personales de algunos individuos, pues hay personas inherentemente optimistas o pesimistas.

Linstone y Turoff (1975). Señalan que el optimismo excesivo para las proyecciones de corto plazo, se debe fundamentalmente a que los panelistas tienden a ignorar las interrelaciones de las partes o subsistemas que conforman el todo o sistema. Piensan a menudo que la solución obtenida para cada una de las partes asegura la solución del todo.

- **Sesgo Dogmático:** El dogmatismo se caracteriza por la resistencia al cambio. Sin embargo, se ha observado (Mulfawe, et al, 1975) que los individuos más dogmáticos presentan un mayor número de cambios en sus respuestas entre una vuelta y otra que aquellos considerados menos dogmáticos. Además, grupos altamente dogmáticos están menos dispuestos a variar sus respuestas en las que se consideran menos expertos, pero en presencia de alguna 'autoridad' tal como la mediana grupal, grupos altamente dogmáticos exhibirán más cambios que grupos menos dogmáticos.
- **Sesgo Político:** Los integrantes del panel que en un ejercicio Delphi representan al sector público, tienden generalmente a expresar opiniones, que muchas veces por lealtad política, no revelan la verdadera situación en relación a un determinado tema. En otros casos ocultan información comercial o que en el momento de responder el cuestionario no puede ser divulgada públicamente.

Es importante identificar cada uno de los sesgos señalados, ya que en la medida que los monitores estén conscientes de la existencia de ellos, podrán

realizar los ajustes pertinentes en la evaluación de los cuestionarios, de tal modo que la información así procesada pueda ser de utilidad a los fines que se persiguen.

6. *Estímulo del Panel*

Incentivar a los panelistas a participar en un ejercicio Delphi es algo difícil, obtener respuesta de calidad y mantener el interés a través de todo el ejercicio es aún más difícil.

- *Estímulo a la participación:*

Puede ocurrir en otras oportunidades que nos interesa la participación de expertos que se muestran reticentes a participar por el tiempo que les demandará y porque esto significará apartarlos de su trabajo habitual. En estos casos sería conveniente remunerar su participación en el panel.

Cuando se trata de estimular la participación de investigadores reticentes a integrar un panel Delphi, se recomienda cuidar que los resultados sean publicados en revistas y publicaciones especializadas en el tema, de modo que el auditorium que tendrá el resultado del ejercicio motive su participación.

- *Como mantener el interés durante el ejercicio:*

Para asegurar la participación, es preciso cuidar el estilo, presentación y calidad del material que se entrega a los panelistas en las sucesivas vueltas.

Se recomienda el uso de colores en el diseño del cuestionario, sobre todo cuando se emplean diagramas y gráficos, de modo de hacerlo más atractivo.

Hay que cuidar que el lenguaje no sea monótono extremadamente formal. A veces es conveniente recurrir a un lenguaje emotivo usando extractos de conversaciones amenas que tipifiquen un problema.

Otra técnica que se recomienda como una forma de mantener el interés, el uso de cassettes y entrevistas.

Hay que tener siempre presente, que la forma en que se entrega el material refleja el valor que los monitores le asignan al ejercicio.

5.2.4. CUESTIONARIOS

Otra etapa en el ejercicio Delphi es el diseño, elaboración y envío de los cuestionarios que contienen las preguntas y la información, en relación al tema de investigación.

La confección de las preguntas y formas de seleccionar y representar la información son aspectos determinantes, entre otros, de los resultados del ejercicio, razón por la cual requieren de un estudio y discusión más detallados.

1. Preguntas

Las preguntas de un ejercicio Delphi, no son las típicas preguntas de una encuesta común y corriente. Aunque igual que ellas, deben ser cuidadosamente elaboradas y cumplir ciertos requisitos como:

a) Claridad de conceptos:

Muchas de las preguntas de un ejercicio Delphi se plantean en forma de afirmaciones. Un diseño cuidadoso de las preguntas formuladas, exige precisión y claridad de los conceptos vertidos en cada afirmación.

La cantidad de conceptos que deben ser definidos dependerá de las características y composición del panel. Así por ejemplo, si todos los panelistas son expertos, no es necesario definir los conceptos técnicos.

Cuando se contempla la inclusión de panelistas interesados o afectados junto con unos expertos, es preciso aclarar el significado de los términos técnicos.

Extensión y presentación:

Dado que las afirmaciones reflejan actividades culturales, el conocimiento y los sesgos de quienes los formulan, están sujetos a diferentes interpretaciones de parte de los panelistas.

Una afirmación demasiado concisa conduce a una excesiva variedad de interpretaciones, y una demasiado larga, requiere asimilar demasiados elementos de una sola vez. Por lo tanto, es necesario encontrar una extensión adecuada que conduzca al más amplio acuerdo de las interpretaciones. El mayor consenso se obtiene en aquellas afirmaciones de mediana longitud.

También se ha encontrado una relación entre largo de las afirmaciones y la familiaridad de los panelistas con el tema.

No se puede hacer recomendaciones acerca del largo de las afirmaciones que sean independientes del tema en estudio y de "las características" de los panelistas.

También se debe evitar un cuestionario demasiado extenso, pues puede disminuir el interés de los panelistas. Pero hay que tener presente que en un cuestionario demasiado corto puede obstaculizar los logros del ejercicio, en términos de la información que se requiere.

Para mantener el interés de los panelistas se debe presentar los cuestionarios en forma atractiva y amena.

Una forma de lograr ello es, reduciendo al máximo el número de hojas, de tal modo, que el panelista no se desanime al ver el cuestionario demasiado voluminoso.

La información que se incluye en cada pregunta debe ser la justa y necesaria. Dicha información se puede presentar en series, histogramas u otras expresiones gráficas.

b) Tipos de Preguntas:

Existen distintos tipos de preguntas que pueden ser formuladas a los panelistas, con el objeto de extraer la información útil a los objetivos planteados por el estudio.

Dado que un panelista no siempre domina todos los aspectos de un tema, las preguntas que se formulen en un ejercicio Delphi, deben incluir el grado de certeza de la respuesta. En general, para las preguntas de votación, ranking, gráficas y de probabilidades se le pide al panelista que indique el grado de certeza de su estimación, para lo cual se utiliza una escala ordinal, por ejemplo: 0 a 10 en que 10 es el nivel de máxima certeza.

En las preguntas de construcción de un rango se solicita dicha construcción con un 50% de confianza. Este porcentaje de certeza se debe a que, dado que existe una relación entre amplitud del rango en que se ubica el valor de una variable y el grado o nivel de certeza con que se estima este valor, interesa compatibilizar ambos aspectos.

- **Preguntas abiertas:**

Son aquellas que permiten a los miembros del panel aportar ideas nuevas.

Estas preguntas generalmente son del tipo:

- Señalar razones que justifiquen una determinada estimación.
- Mencionar factores que se puedan influir en el comportamiento de una determinada variable.
- Mencionar eventos con sus respectivas probabilidades de ocurrencia, que podrían alterar los valores de ciertas variables.

Este tipo de preguntas tiene la ventaja de que evita la repetición de información, pues muchas veces existen variables eventos o factores que son obvios, o por lo menos fácilmente identificadas y que sugieren cuando se hace un estudio detallado del tema.

- **Preguntas de Ranking:**

Consisten en entregar una serie de características en forma desordenada, factores y/o eventos relacionados con el tema en estudio, solicitando a los panelistas ordenarlos a los acuerdos de un determinado criterio.

- **Preguntas de votación:**

Se presentan dos o más alternativas a consideración de los panelistas, los cuales deben votar por una de ellas. Esta votación se realiza de acuerdo a algún criterio, el cual es señalado en el cuestionario y que puede ser factibilidad, deseabilidad, probabilidad de ocurrencia, etc.

- **Preguntas de control:**

Estas preguntas se incluyen para efectuar un chequeo a la coherencia de las respuestas de los panelistas. Consiste en hacer dos veces la misma pregunta planteada de forma distinta o en forma indirecta.

- **Preguntas de fechas:**

Son aquellas que sirven para investigar las fechas de ocurrencia más probables de un evento.

Se puede plantear de dos formas, una es entregar las fechas de ocurrencia del evento y preguntar la probabilidad de que tal evento ocurra en cada una de las fechas indicadas.

La otra es pedir con un cierto nivel de confianza, que el panelista señale las fechas más probables de ocurrencia de uno a más eventos.

- **Preguntas de probabilidades:**

Consiste en solicitar a los panelistas una estimación de la probabilidad de ocurrencia de un evento con algún nivel de certeza.

2. Consideraciones Generales

- **Test de Colaboradores:**

Una vez que el grupo monitor ha confeccionado el cuestionario, antes de enviarlo a los panelistas, lo entrega a los colaboradores (que han sido previamente elegidos) para su revisión.

Esta revisión debe ser lo más crítica posible y estar orientada a analizar la calidad de la información. Claridad de los conceptos y supuestos que hay detrás de cada pregunta, claridad en la exposición de las preguntas,

longitud de las preguntas, longitud del cuestionario y tiempo que se necesita para contestarlo.

▪ **Eventos y Tendencias:**

Es importante la diferencia que existe entre un evento y una tendencia.

En general nos interesa saber la probabilidad de ocurrencia de un evento, y la forma en que tal evento afectará las variables en estudio. En cuanto a las tendencias, si se producirá un quiebre, y es que estas serán bruscas o leves.

5.2.5. EVALUACIÓN DEL CUESTIONARIO 1

La evaluación de los cuestionarios, que generalmente son 2 o más, se realiza por etapas y existen dos formas de hacerlo:

- a) Evaluación manual, se usa cuando la cantidad de información y datos a procesar no son excesivamente voluminosos, ni complicadas en su procesamiento.
- b) Cuando el volumen de datos, y o complejidad del proceso, es tal que se hace difícil su procesamiento en forma manual, se requiere el uso de computadores evitándose así la lentitud en la evaluación y la probabilidad de cometer errores.

Veremos a continuación la forma de evaluar el primer cuestionario en forma manual.

1. Metodología para una Evaluación Manual.

a) Resumen de la información:

Se debe reunir la información en forma resumida y clara. Cada respuesta deberá ser ponderada de acuerdo al nivel de confianza particular de cada respuesta y grado de expertisidad por tema.

b) Identificación de sesgos:

Dado que los panelistas pueden estar afectados a ciertos sesgos, la información así resumida y ponderada como se ha señalado más arriba, presenta aún ciertas deficiencias. Para eliminar tales deficiencias es preciso identificar y corregir tales sesgos.

c) Corrección de sesgos:

Sesgo optimista cuando un evento es positivo, las proyecciones de la fecha de ocurrencia en forma más cercana.

El método usado para corregir este sesgo, es tomar la media logarítmica de las estimaciones. Esta aproximación se basa en que los Individuos tienen una percepción del tiempo que se puede traducir en una forma logarítmica. Por ejemplo, se percibe como más corto un lapso de tiempo de diez años hacia el pasado, que hacia el futuro.

El sesgo pesimista-optimista de las proyecciones hechas por los panelistas también debe ser corregido. Aquellas proyecciones que tienen más de 10 años en el futuro, acercado en el tiempo. Desgraciadamente no existe una formula para corregir este sesgo, sin embargo es posible adelantar ciertos criterios. La cantidad de ellos que es preciso mover la proyección hacia atrás o hacia adelante dependerá del tipo de panelistas Individuales y colectivamente

considerados. Existen panelistas consistentemente pesimistas por lo que a sus estimaciones se les debe aplicar una corrección más drástica.

Identificación de consensos: Ponderadas las respuestas y corregidos los sesgos, se procede a identificar los puntos donde se ha logrado consenso y aquellos puntos donde existen discrepancias.

Definición de consenso: Es preciso definir claramente que se entiende por consenso para cada uno de los tipos de preguntas.

No existe una única forma de medir consenso.

Se entenderá por consenso en las preguntas con dos alternativas cuando una de ellas acumula al menos el 70% de los votos ponderados por nivel de confianza y grado de expertisidad.

Para las preguntas con más de dos alternativas se entenderá por consenso, cuando una de las alternativas acumula al menos el 50% del total de las alternativas ponderadas por nivel de confianza y grado de expertisidad.

Cuando se trata de preguntas de construcción de rangos con una confianza dada por el grupo monitor (50% de confianza) se entenderá que se ha logrado consenso para cada cota que se puede estimar, cuando los valores ponderados por el grado de expertisidad arrojan un valor medio, cuyo coeficiente de variabilidad no exceda el 25%.

Para las preguntas de "ranking", se define consenso cuando al menos el 50% del total de votos ponderados por grado de expertisidad y nivel de confianza coinciden en asignarle un determinado lugar a las variables planteadas.

Para las preguntas de gráficos se entenderá por consenso cuando el coeficiente de variabilidad de la curva envolvente media ponderada por nivel de confianza y grado de expertisidad no exceda el 25%.

En aquellas respuestas que no se ha logrado consenso (particularmente si se trata de un Delphi para proyecciones) se deberá investigar las razones de las discrepancias en el segundo cuestionario.

Las medidas señaladas anteriormente tienen la limitación que no sacan buen partido a toda la información contenida en la distribución. Por ejemplo una distribución puede tener una forma achatada, con lo cual se concluye que no se ha logrado consenso respecto de la variable, no por esto, el resultando deja de tener interés para el Delphi. Es particularmente útil en un ejercicio Delphi tomar en cuenta aquellas distribuciones que reflejan discrepancias.

Una medida que toma en cuenta estas variables es la estabilidad de la curva de distribución de los votos de los panelistas a través de sucesivas vueltas. Debido a que de estamos interesados en la opinión grupal más que en la opinión de los individuos en particular, este método es preferible a uno que mida los cambios de opinión de cada individuo entre una vuelta y otra. (Sheibe et al, 1975)

Para comparar la distribución de opiniones entre vueltas, se restan los histogramas, columna por columna entre la primera y segunda vuela y entre la segunda y tercera vuelta. Y luego he obtiene los valores absolutos. Estos valores se suman para formar las unidades totales de cambio.

Sin embargo, debido a que los cambios de opinión se reflejan en los histogramas por dos unidades de cambio, cada respuesta debe ser tratada dividiendo el total de cambios por dos unidades de cambio.

Finalmente el porcentaje de cambios netos se obtiene dividiendo el total de cambios por el número de participantes.

Uno de los problemas de este método es definir lo que se considera como cambio. Se necesita una medida de confianza que distinga entre los cambios normales y aquellos que representan cambio de opinión.

Para obtener una medida de confianza se midió la propensión de los individuos a alterar las estimaciones como función de la lejanía de sus respuestas con respecto a la moda de la distribución. Para ello, se calculó la proporción de panelistas que para cada distancia de la moda (medida por una escala) se movió hacia la moda.

Los resultados mostraron una gran tendencia a aumentar los movimientos hacia la moda en la medida que estaban más distantes de dicho punto. También mostraron que se puede esperar un porcentaje de cambio entre los panelistas que se encontraban justo en la moda.

Se define entonces un porcentaje base de movimientos oscilatorios que siempre es posible esperar. En este estudio se definió como el 15%. Cualquier cambio marginal menor que el 15% se considera como estabilidad. Cualquier pregunta cuya respuesta presente cambios superiores al 15% debe ser considerada como inestable.

Las ventajas de éste método es que permite el uso de mayor Información que está contenida en la distribución, y que es un método relativamente fácil de calcular. Apunta a los objetivos del Delphi, en el sentido que considera tanto los acuerdos como los desacuerdos.

Identificación de fallas en el cuestionario: Como el método está en constante perfeccionamiento, la descripción de los detalles de la técnica no han sido agotados en la literatura. Esto se ve acentuado por la exclusividad del diseño de un ejercicio Delphi, para un determinado tema.

Por estas razones es posible cometer errores en el cuestionario, los cuales deberán ser identificados en esta etapa para ser corregidos en vueltas posteriores.

Elaboración del feedback: Los resultados de la evaluación del cuestionario número uno constituyen feedback para el cuestionario número dos.

Dichos resultados deben presentarse en cuadros estadísticos, en la formas de medias, frecuencias, medianas, histogramas de distribución, etc.

El feedback debe ser lo más libre posible y representar la opinión de todos los panelistas, incluyendo a la minoría.

5.2.6. EVALUACIÓN DEL CUESTIONARIO 2

En este segundo cuestionario se investigan las discrepancias identificadas en la evaluación del primer cuestionario. Se somete a la consideración de los panelistas aquellas ideas que son de interés al tema y que fueron planteadas por algún panelista en especial.

La información contenida en el segundo cuestionario está constituida fundamentalmente por el feedback que, como se ha señalado, representa en forma resumida los resultados obtenidos en la primera vuelta.

En general la técnica para elaborar este cuestionario es la misma descrita para el primero. Es preciso, señalar que en esta vuelta muchas de las preguntas solicitarán justificación de respuestas, para investigar las razones de las discrepancias surgidas en la primera vuelta.

Nuevamente la forma de evaluar el segundo cuestionario es básicamente la misma utilizada en la evaluación del primer cuestionario.

Sin embargo, en esta etapa es necesario además evaluar el impacto del feedback sobre las opiniones de los panelistas. El tipo y cantidad de feedback usado en un ejercicio Delphi puede ser una variable muy importante en sus resultados.

El efecto del feedback sobre las respuestas de los panelistas se evalúa, midiendo el grado y velocidad que se tiende al consenso en las sucesivas vueltas.

Un estudio realizado por Dalkey, Brown y Cochmne Intentó demostrar que el feedback afecta los juicios de los panelistas.

El experimento consistió en entregar a los panelistas un feedback falso y demostraron que al menos en la segunda vuelta el feedback tuvo efecto, ya que un gran número de panelistas cambio su posición con respecto a la verdadera media. Sin embargo, en la tercera vuelta los panelistas volvieron a ubicarse en la media verdadera.

6. VENTAJAS Y LIMITACIONES DEL MÉTODO DELPHI

6.1. VENTAJAS

Se le atribuyen algunas ventajas, entre ellas podemos destacar:

1. El método Delphi reconoce de hecho la diferencia entre una opinión subjetiva (basada en la experiencia, en la intuición) y una opinión arbitraria. El juicio de expertos sobre un tema relativamente desconocido puede ser considerado como subjetivo, pero no arbitrario.
2. Reconoce también la utilidad del buen juicio y criterio del ser humano y en particular de un grupo de expertos. Una sola persona, con frecuencia no tiene suficiente conocimiento sobre ciertos problemas para encontrar efectivamente una solución. Por la metodología de trabajo descrita anteriormente, el método puede eliminar ciertos sesgos que se presentan cuando se acude a la opinión de un solo experto o a un grupo anónimo, en el cual se puede presentar esa tendencia que se denomina, "seguir al líder". Esto es, que si los miembros del grupo saben quien emitió una u otra opinión, es muy fácil que si esa persona tiene prestigio y trascendencia sobre los otros, el resto se acoja a su opinión. Esto se denomina el efecto de halo o influencias de las personalidades fuertes.
3. Otro de los sesgos que pueden ser eliminados es el temor de un miembro del grupo de retractarse o modificar una opinión ya expresada.
4. También reduce la posibilidad de que algunos o algún miembro se acoja a la opinión de la mayoría sin mucha reflexión, puesto que se pide,

recopila, evalúa y se tabula opiniones independientes sin discusiones presenciales de grupo.

Con esta estrategia se reduce o elimina y la tendencia de algunas personas a seguir la opinión de la mayoría, que muchas veces no necesariamente tiene la razón.

5. El método Delphi elimina o reduce los efectos nocivos del trabajo por comités, donde con frecuencia se pueden expresar los sesgos antes mencionados.

6.2. LIMITACIONES

Aunque el método Delphi pueda parecer una técnica simple y de muy fácil uso, es necesario considerar cuidadosamente los problemas en su aplicación.

6.2.1 LIMITACIONES TÉCNICAS O FORMALES.

Estas limitaciones están referidas fundamentalmente a la no comprensión del detalle de la técnica.

- Composición del panel: Este es un aspecto básico en un ejercicio Delphi. Existe una serie de reglas que observar cuando se elige un panel; la no observancia de ellas conducirá a una mala constitución del panel y por tanto a una mala aplicación de la técnica.

Muchas veces al constituir un panel se introducen sesgos en su composición, y la no corrección de éstos, conducirá a resultados sesgados. Los sesgos más comunes son:

1. Recargar la participación de individuos claramente pesimistas, forzando el consenso en un sentido pesimista u optimista respectivamente.
2. Incluir en el panel individuos representantes de una ideología determinada -cuando ello sea variable no controlada en la experiencia- descuidando el equilibrio ideológico del panel al no incluir individuos representantes de las ideologías opuestas.
3. La inclusión de panelistas dogmáticos en un Delphi de proyección dificultará la obtención de consenso.
 - Deficiente formulación del cuestionario: Preguntas vagas, muy largas, separadas, con exceso o falta de información, inducirán a interpretaciones erróneas de parte de los panelistas, por lo tanto, la desviación de las respuestas con respecto a la media será mayor que en aquellas preguntas correctamente formuladas.
 - No entender el tema: La no comprensión del tema objeto del estudio Delphi, por parte del grupo monitor puede conducir a plantear un cuestionario excesivamente largo, lo que obviamente redundará en: Pérdida de interés por parte de los panelistas al responder el cuestionario y en problemas de tabulación de la información. Por otra parte, también puede conducir a plantear un cuestionario cualitativamente insuficiente, del cual no es posible extraer toda la información que se requiere para obtener resultados confiables.

6.2.2. LIMITACIONES DE FONDO

Estas limitaciones se refieren a la falta de comprensión del concepto Delphi, lo cual se manifiesta a través de:

1. Prejuicios del monitor

Ideas preconcebidas de parte del grupo monitor conducirán a la elección de un panel que tienda a asegurar resultados en la dirección pensada. También puede llevar a plantear preguntas dirigidas o restringidas, que no agotan todas las posibilidades de investigación del tema en estudio, forzando de este modo, el consenso de proyecciones y la divergencia en de los Delphi de política.

Otra consecuencia, es la manipulación de los datos en la evaluación de los cuestionarios, introduciendo distorsiones en la presentación del feedback, y por tanto en los resultados finales.

2. Ignorar desacuerdos

Una de las características de este método es la exploración de los desacuerdos que surgen de las respuestas de los panelistas.

Los desacuerdos pueden ser ignorados cuando el criterio de lo que se considera como consenso es muy flexible, cuando las minorías no son consideradas como resultado de una ponderación inadecuada de los panelistas. Todo esto conducirá a resultados sesgados y de escasa contabilidad.

- **Lentitud:** La realización del ejercicio Delphi debe ser planeada dentro de un período de tiempo y en la programación de cada etapa se debe considerar un margen de tiempo que incluya demoras imprevistas. La prolongación excesiva en el tiempo de duración del ejercicio hará que los panelistas pierdan interés en el tema.
- **Falta de Programación:** La programación detallada del desarrollo del ejercicio es uno de los aspectos importantes para la aplicación exitosa de

la técnica, ya que, una buena programación conlleva una mejor utilización de los recursos tanto humanos como materiales, lo que implica bajo costo en comparación con otras técnicas y ahorro de tiempo.

- Panel responsable de la proyección: El método Delphi es una técnica que permite extraer información de los panelistas con la que no cuenta el grupo monitor, la cual le servirá de apoyo para realizar la proyección. Creer que el panel es el responsable de la proyección llevará a plantear un cuestionario limitado a la obtención de resultados puntuales en relación a la proyección, y no permitirá obtener una información más variada respecto del comportamiento de una serie de eventos, sucesos, tendencias que estarían afectando la o las variables que se quieren proyectar.

- Comprensión del tema en estudio: La no comprensión del tema en estudio, además de constituir una limitación formal por las razones señaladas más arriba, es una limitación de fondo en el planteamiento del ejercicio Delphi.

No entender el tema en estudio conducirá a plantear un cuestionario del cual no es posible extraer toda la información que se requiere para hacer una buena proyección.

3. Descuentos del futuro

Uno de los problemas que enfrentan los métodos de investigación de futuro (basados en juicios colectivos para proyecciones o diseños de políticas) es, que cada individuo descuenta el futuro en una proporción diferente.

La tasa de descuento depende del nivel cultural y nivel social de cada individuo. Una persona situada en la base de una pirámide de estructura social

descontará la polución, por ejemplo, a una tasa más alta, que una persona que se ubica en la parte más alta.

Esta tasa subjetiva tienen dos dimensiones: una temporal y otra espacial. La dimensión temporal se refiere al horizonte de planificación de cada individuo y la dimensión espacial al campo de percepción del mundo que lo rodea. Habrá individuos cuya preocupación se reduce en términos espaciales a su vecindad, mientras que otros estarán preocupados de lo que ocurre en su país y en el resto del mundo.

Esta tasa de descuento se aplica tanto al futuro como al pasado. Las tasas a las que cada individuo descuenta el pasado afectan las estimaciones que los individuos hacen sobre el futuro. En el contexto Delphi se observa que los participantes están más influenciados por los eventos recientes, que por aquellos más alejados en la historia (Linstone, 1975).

La toma de decisiones en un ambiente de incertidumbre se hace más difícil, ya que el rango de alternativas se amplía y aumenta la probabilidad de "accidentes" (eventos de baja probabilidad de ocurrencias y de acciones irracionales). Los individuos, en general tienden a ignorar el más largo plazo, centrándose en las acciones y decisiones del futuro relativamente inmediatos.

Aún cuando en un ejercicio Delphi, la selección de panelistas incluya a todos los sectores de la población que se desean tener representados, las conclusiones pueden tener distorsiones, por las diferencias que existen en el horizonte de planeación entre la elite participante y la población.

4. Exceso de simplificación

Es predecible a la complejidad. Sin embargo, la falta de atención sobre este punto puede conducir a excesos de simplificación.

Una de las sobresimplificaciones más comunes en el campo de las ciencias sociales, es creer que un sistema se compone de la simple suma de cada una de las partes que lo integran. Esta sobresimplificación cobra mucha importancia cuando se trata de proyectar.

Otra sobresimplificación puede ocurrir con el uso de probabilidades subjetivas. La técnica Delphi utiliza estas probabilidades y es importante tener en cuenta que la mayoría de los individuos tienen tendencia a confundir, probabilidad de ocurrencia con deseabilidad de ocurrencia. (Linstone, 1975)

El lenguaje usado en el cuestionario también puede constituir una sobresimplificación, en el sentido de no considerar en el diseño del formato las diferencias existentes entre los panelistas (nivel cultural, lenguaje).

Cuando se trata de panelista con distinto nivel cultural el formato único puede destruir el mensaje entre alguno de ellos y el grupo monitor.

5. La ilusión del experto

No siempre una proyección basada en juicios de expertos es buena proyección, debido a que sus puntos de vista se basan en su propio subsistema y puede suceder que el panelista no considera el sistema como un todo.

6. Falta de imaginación:

La imaginación y creatividad constituyen el componente artístico en el diseño del método Delphi, el cual es difícil de formular en términos concretos. Sin embargo, una de las limitaciones que enfrenta el diseño de un ejercicio Delphi, es la falta de imaginación y creatividad de parte del grupo de monitores, lo cual se manifiesta en:

1. Incapacidad de percibir que los individuos pueden ver un mismo problema de diferentes maneras, lo que se traduce en un diseño que no permite a los panelistas expresar cabalmente sus puntos de vista, ideas o enfoques.
2. Incapacidad de conceptualizar diferentes estructuras que permitan examinar el mismo problema.

7. Manipulación de los datos:

El método Delphi, por el carácter anónimo de las respuestas y por la forma en que se procesa la información, está propenso a la manipulación de los datos (distorsionar el feedback y los resultados finales del ejercicio) con fines de propaganda, ideológicas, etc.

7. CAMPOS CONOCIDOS DE APLICACIÓN

El método Delphi es más conocido por su aplicación en el campo de las proyecciones de largo plazo. Pero su uso se extiende también a otros campos, que si bien son menos conocidos, han ido creciendo en importancia.

7.1. EN EL ÁMBITO GUBERNAMENTAL.

Uno de los primeros Delphi de política conocido, se realizó en 1968. Fue llevado a cabo en USA por el National Industrial Conference Board y se denominó "An experimental Public Affairs Forecast".

El objetivo de este estudio fue obtener un ordenamiento de las áreas prioritarias, o aquellas que fueran de mayor interés para la nación, que pudieran crear mayores problemas públicos en los años 70'y 80'. Con los resultados de este ejercicio, las autoridades lograron conocer aquellos problemas que debían recibir atención especial.

Una variación novedosa en realización de un Delphi, fue introducida por el Departamento Federal de Trabajos Públicos en Canadá. Se realizó un ejercicio mixto que incluía opciones de políticas, en un Delphi de proyección del empleo del Gobierno Federal.

7.2. EN LA INDUSTRIA

La aplicación del Delphi a la Industria y negocios, es tal vez uno de los aspectos menos conocidos, debido a que muchas veces los resultados de los

ejercicios realizados en este campo no se publican, por un problema de la propiedad del ejercicio y de los resultados.

Los estudios Delphi en relación a problemas de la industria no siempre son conducidos por la empresa que se beneficia de sus resultados.

Existen empresas consultoras que realizan estudios por cuenta de una empresa o grupo de empresas para investigar temas o áreas que son de interés.

Así por ejemplo, la 'Social Engineering Technology Inc. condujo un Delphi sobre ocio y recreación, solicitado por un grupo de empresas interesadas en futuros mercados de la recreación.

8. CASO DE APLICACIÓN

PROPUESTA DE UN MODELO DE GESTIÓN CON ENFOQUE LOGÍSTICO PARA SISTEMAS DE SERVICIOS TÉCNICOS

Autoras:

MSc. **Cecilia Parra Ferié** Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos"
Departamento de Ingeniería Industrial.

Dra. **Olga Gómez Figueroa** Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos"
Departamento de Ingeniería Industrial.

Resumen:

El presente caso, tiene como objetivo la propuesta de un Modelo de Gestión con enfoque logístico para empresas que prestan servicios técnicos. En primera instancia se han estudiado empresas de servicios técnicos automotrices, pero se pretende extender este modelo a cualquier empresa de servicios técnicos y mantenimiento en sentido general. Para llegar a la concepción del modelo se realizó una propuesta de un Sistema de variables que permite caracterizar los sistemas de servicios técnicos con la utilización de expertos, lográndose un análisis morfológico, único en su tipo hasta el momento, para posteriormente establecer Tipologías de prestación de Servicios Técnicos Automotrices, lo cual permite estudiar más a fondo este tipo de sistema productivo. Con todos estos elementos se llega a la propuesta del modelo.

Tipologías o formas de manifestarse los servicios técnicos automotrices en Cuba¹

Como es conocido, la actividad automotriz es amplia y diversa. Específicamente, los servicios técnicos automotrices en el país, se presentan en tres tipologías o modalidades fundamentales, de las cuales no se ha escrito con anterioridad. Para ello, fue necesario, además de consultar literatura especializada, visitar diferentes unidades que presentan estos servicios, contactar con el personal que allí labora, así como buscar información directa en la presidencia del Grupo UNECAMOTO en Ciudad de La Habana, como grupo rector de esta actividad en el país.

Estas tipologías son:

1. **Talleres propios**, entendidos como los que pertenecen a una empresa específica y por consiguiente brindan sus servicios a esta solamente.
2. **Talleres independientes**, que son unidades creadas por diferentes ministerios, fundamentalmente el de la industria Sideromecánica y el Mintur, destinadas, como un negocio más, a la prestación de servicios a empresas que no poseen talleres por razones económicas, de infraestructura o por la propia naturaleza de su misión, además existen talleres independientes orientados a brindar servicios a organizaciones estatales y a vehículos privados.
3. **Servicentros**, estos son una extensión de los talleres independientes; pero por sus marcadas diferencias con éstos se enmarcan como otra forma fundamental de manifestarse el sistema técnico automotriz, estas unidades poseen servicio orientados a todo tipo de cliente pero son de menor tamaño y complejidad.

¹ Resultado Novedoso de la Investigación Doctoral de Parra Ferié, Cecilia. 2003

Para concretar esta propuesta se compararon estas tres formas teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Estructura organizativa.
- Clientes que atiende.
- Tamaño de la instalación.
- Diversidad de servicio.
- Niveles de ventas.
- Formas de pago.
- Niveles de inventario.
- Nivel de contacto del cliente con la organización.
- Control del servicio.
- Información técnica.

Después de haber realizado una minuciosa revisión bibliográfica acerca de los diferentes criterios para caracterizar los sistemas de servicios y las variables que permiten llevar a cabo esta caracterización, así como el estudio de la actividad técnico automotriz, se procede a seleccionar aquellas variables que más se ajustan al objeto de estudio.

Para una mejor comprensión, a continuación se expone la metodología seguida para obtener el sistema de variables para caracterizar los sistemas de servicios técnicos automotrices.

Metodología seguida en el estudio

En la figura 2 se muestra la secuencia de pasos cumplimentados para la obtención de los resultados deseados.

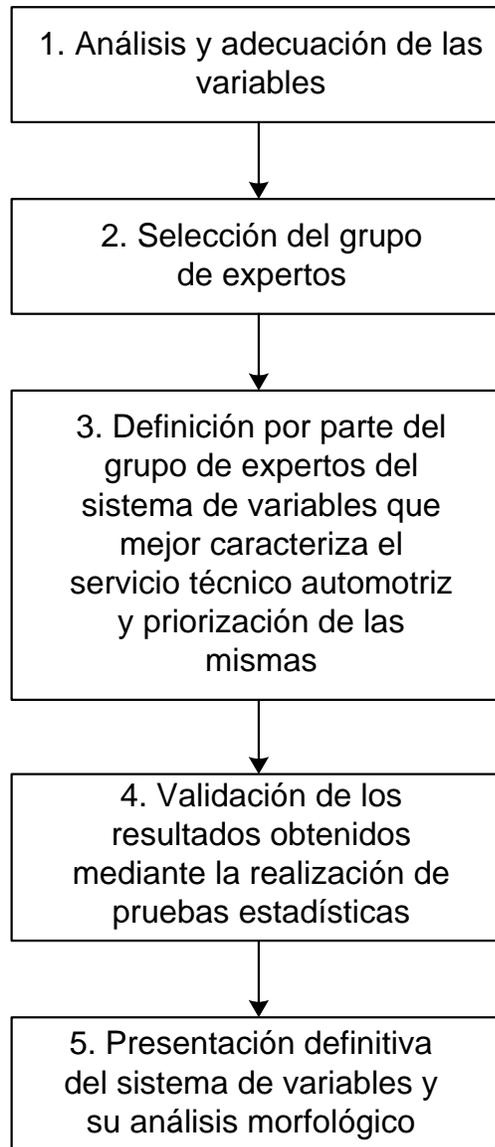


Fig. 2: Metodología durante el estudio.

Etapa 1: Análisis y adecuación de las variables definidas en la bibliografía.

Tomando como fundamento las diferentes variables existentes en la bibliografía consultada, de acuerdo al criterio de la autora se preseleccionaron las más significativas con el objetivo de que fueran valoradas por los expertos. La lista confeccionada integra las variables siguientes:

Variables preseleccionadas para caracterizar los sistemas de servicios técnicos automotrices.

1. Comportamiento de la demanda.
2. Sistemas que realizan acciones tangibles sobre posesiones.
3. Efectos del servicio temporales, reversibles y físicos.
4. Grado de participación del personal, instalaciones y equipamientos en la entrega del servicio.
5. Grado de contacto con el cliente.
6. Grado de interacción y adaptación del servicio al cliente.
7. Intensidad de la mano de obra.
8. Servicios basados en el equipo.
9. Disponibilidad de ubicación del servicio.
10. Naturaleza de la interacción entre el cliente y la organización.
11. Prestación de un servicio simple o de un conjunto de servicios.
12. Prestación del servicio por orden de llegada de los clientes.
13. Nivel de mecanización del servicio.
14. Mercado al cual va dirigido el servicio.
15. Nivel de especialización del servicio.
16. Forma de realizar la transacción.

Etapa 2: Selección del grupo de expertos para la valoración de las variables.

Se reconoce la necesidad de evaluar el grado de conocimiento y confiabilidad de los expertos, aplicando una encuesta, formada por dos tablas:

- Una basada en la opinión propia del experto acerca de su nivel de conocimiento del problema.
- Otra basada en distintas fuentes de argumentación.

El equipo de evaluación quedó integrado por un total de 8 expertos que cumplieran con las especificaciones:

- Cuatro profesores universitarios.
- Dos profesionales del sector automotriz.
- Dos técnicos del sector automotriz.

Etapa 3: Definición por parte del grupo de expertos, del sistema de variables que mejor caracteriza el servicio técnico automotriz y priorización de las mismas.

En la primera ronda se presentó a los expertos, el listado de las variables preseleccionadas, con el fin de que estos decidieran si estas variables bastaban para conformar el sistema o si a sus criterios era necesario adicionar o modificar alguna.

En la segunda ronda se procede a listar y presentar a los expertos las variables resultantes de la ronda anterior, con vistas a que realizaran la votación según los procedimientos establecidos, es decir, evaluando con un 1 aquellas variables con las que estén de acuerdo y con un 0 aquellas con las que estuvieran en desacuerdo.

En este paso, se calcula el coeficiente de concordancia a cada una de las variables, seleccionándose aquellas que cumplieran la condición de que su coeficiente fuera mayor o igual que 0.8 .

Este listado se presenta nuevamente a los expertos para que los mismos realicen su votación por nivel de importancia, dándole el mayor valor a la más importante.

Etapa 4: Validación de los resultados obtenidos mediante la realización de pruebas estadísticas.

Para garantizar la absoluta confiabilidad de los resultados obtenidos se aplicaron dos pruebas estadísticas utilizando el software SPSS; específicamente la Prueba de Friedman y el Coeficiente de Concordancia de Kendall.

La hipótesis nula de la prueba de Friedman es que la importancia de las trece variables es la misma, cuestión que no demuestra un buen ordenamiento de las variables. Si la significación es mayor que 0.05 se acepta la hipótesis con un 95% de confianza. En caso contrario se rechaza la hipótesis.

El test de Kendall proporciona la concordancia relativa que existe entre las trece variables comparadas. Si este coeficiente es mayor que 0.5 se considera como bueno.

En el caso de la prueba de Friedman la significación es menor que 0.05 por lo que se rechaza la hipótesis nula, es decir, las trece variables no tienen la misma importancia; cuestión necesaria y suficiente para demostrar la validez de la realización del test Delphi.

El coeficiente de Kendall presenta un valor de 0.7251, mayor que 0.5 por lo que se puede afirmar que existe concordancia entre los expertos en el orden dado, por lo que se puede tomar como confiable la prueba.

El resultado final y absoluto del estudio realizado será entonces:

1. Grado de participación de las instalaciones y equipamiento en la experiencia del servicio.
2. Comportamiento de la demanda y su relación con la capacidad.
3. Intensidad de la mano de obra (cantidad de personal altamente calificado y utilización de equipos costosos).

4. Nivel de interacción y adaptación del servicio al cliente.
5. Nivel de especialización del servicio.
6. Grado de participación del personal que presta el servicio.
7. Disponibilidad de ubicación del servicio (una sola ubicación o ubicaciones múltiples).
8. Mix de servicios ofrecidos.
9. Mercado al cual va dirigido el servicio.
10. Forma de prestación del servicio.
11. Prestación de servicios de posventa.
12. Plazo de respuesta a los pedidos.
13. Niveles de inventario.

Análisis morfológico de las variables.²

Con este análisis se pretende estudiar las formas de manifestarse, o dicho en otras palabras, el comportamiento de cada variable según la tipología de prestación del servicio.

Como validación práctica de este Sistema de variables, se procedió a su aplicación en la caracterización de las entidades Veracruz, Mercedes Benz, y ESTAMAT, las cuales prestan servicios técnicos automotrices.

Se logró como ya se explicó, caracterizar la forma de organización del trabajo para lograr una gestión coordinada de todos los elementos que intervienen en el proceso, así como el estudio de determinados indicadores logísticos que permitirán la aplicación posterior de un Modelo de Gestión con enfoque logístico.

² Resultado novedoso de la investigación de Parra Ferié, Cecilia.2003.

Las Gerencias de estas entidades avalan la importancia de este trabajo para los resultados esperados por ellos, así como la necesidad de orientar sus servicios a los clientes con el fin de incrementar su eficiencia.

Propuesta de un Modelo de Gestión con enfoque logístico para servicios técnicos automotrices.

Con todos los elementos anteriores, ya estamos en condiciones de presentar la propuesta de un Modelo de gestión con enfoque logístico para los Servicios Técnicos Automotrices, con el fin de orientar estos servicios a los clientes.

Fue necesaria una revisión exhaustiva de un total de 10 Modelos de Gestión, de los cuales se determinó el Enfoque, Aportes y Limitaciones, lo cual sirvió de base para la propuesta del modelo en cuestión.

El modelo propuesto contiene elementos básicos y novedosos, los cuales no se encuentran incluidos en otros modelos referidos en este trabajo. Entre ellos se pueden destacar:

- Vinculación explícita de la logística con todos los subsistemas de una empresa de servicio.
- Clasificación de las actividades logísticas en tres categorías (logística de entrada, logística de inventario y manipulación, y logística de distribución).
- Definición de todas las entradas necesarias para realizar una gestión de compras eficiente.
- Representación gráfica del flujo logístico desde la base, definiéndolo como el proceso de soporte esencial para garantizar el aprovisionamiento de todos los niveles de la empresa.
- Representación de todas las relaciones que se establecen entre los diferentes subsistemas, la gerencia estratégica y las categorías logísticas definidas.

El papel de la logística puede contemplarse como la provisión de sistemas y el proceso de coordinación de apoyo para asegurar que se cumplen las metas de servicio al cliente. Esta es la idea básica del sistema logístico orientado al servicio, un sistema diseñado para alcanzar metas de servicio definidas.

Conclusiones:

- El estudio de la actividad técnico automotriz permitió establecer las tipologías o formas de prestación de estos servicios: Talleres propios, Talleres independientes, Servicentros.

- Como resultado del trabajo con los expertos, se obtuvo un Sistema de Variables para caracterizar los servicios técnicos automotrices comprobándose la validez del estudio, obteniéndose un valor de concordancia de 0.7251 y rechazándose la hipótesis nula de la prueba Friedman, utilizando el software SPSS.

- El análisis morfológico realizado, define el comportamiento de las variables según las tipologías presentadas, lo cual es imprescindible para la organización de estos servicios.

- Después de profundizar en diferentes modelos de gestión, se logra demostrar la necesidad de gestionar con enfoque logístico los servicios técnicos automotrices, proponiéndose un Modelo de Gestión para este fin.

Tabla morfológica para los sistemas de servicios técnicos automotrices.

Variables	Talleres propios	Talleres independientes	Servicentros
Comportamiento de la demanda y su relación con la capacidad.	Está regida al mantenimiento preventivo planificado. La demanda se ajusta a la capacidad.	Demanda aleatoria. Demanda < Capacidad	Demanda aleatoria Demanda > Capacidad
Grado de participación del personal que presta el servicio.	Alto	Alto Alto	Alto Alto
Grado de participación de las instalaciones y equipamiento en la experiencia del servicio.	Alto Alto	Alto Alto	Alto Alto
Nivel de interacción y adaptación del servicio al cliente.	Alto	Alto	Medio
Intensidad de la mano de obra.	Depende de la complejidad de los servicios que se prestan.	Alto	Medio
Disponibilidad de ubicación del servicio.	Una sola ubicación.	Una sola ubicación	Una sola ubicación
Mix de servicios ofrecidos.	Media	Alta	Baja
Forma de prestación del servicio.	Se rige por el mantenimiento preventivo planificado.	Se atiende al que primero llegue.	Se atiende al que primero llegue.
Mercado al cual va dirigido el servicio.	Clientes de la propia empresa.	Sector estatal.	Sector estatal y sector privado.
Nivel de especialización del servicio.	Baja especialización.	Alta especialización.	Baja especialización.
Plazo de respuesta a los pedidos.	Se ajusta a la planificación del mantenimiento preventivo.	Depende de la capacidad para brindar el servicio.	Cortos
Prestación de servicios de posventa.	—	Si se brinda	—
Niveles de inventario	Bajo	Alto	Por lo general son bajos. El de combustible es alto.

Modelo de gestión con enfoque logístico para empresas de servicios técnicos

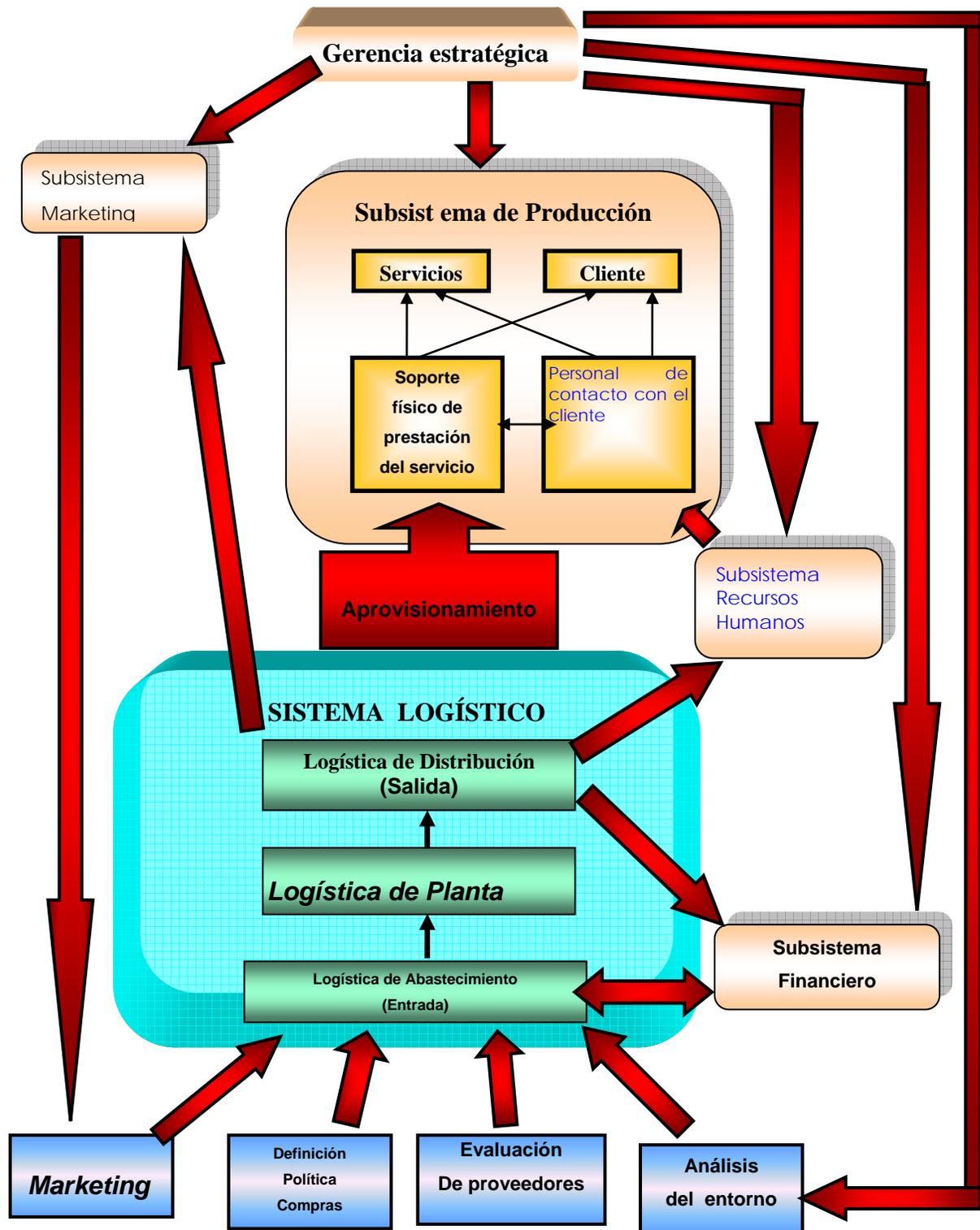


Fig. 3: Modelo de gestión con enfoque logístico.

8.2. EJERCICIOS DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA DE JAPÓN

Introducción:

El gobierno del Japón empezó a preocuparse por la prospectiva tecnológica **a fines de los años 60**. La Agencia de Ciencia y Tecnología (STA en la sigla inglesa), por indicación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (del que es Presidente el Primer Ministro) inició **en 1971 los ejercicios Delphi**, que después se fueron repitiendo cada 5 años aproximadamente. El último de ellos fue realizado en 1997. Como los posteriores, el Delphi de 1971 tenía un **horizonte de tiempo de 30 años y cubría todas las áreas de ciencia y tecnología**, inquiriendo por posibles innovaciones y desarrollos tecnológicos en ellas.

Los **parámetros** principales del Delphi de 1973 fueron:

- Fecha de materialización de la innovación
- Grado de importancia tecnológica
- Barreras para su realización
- Participaron más de 1.000 expertos.

El Quinto Delphi japonés (1991-92)

Auspiciado por la Agencia de Ciencia y Tecnología (STA), por indicación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Fue realizado técnicamente por el Instituto Nacional de Política Científica y Tecnológica (NISTEP) y el Instituto de Tecnología Futura (Institute for Future Technology, IFTECH). NISTEP hizo el Informe en 1992.

Objetivos:

- Búsqueda de una dirección para el desarrollo tecnológico del Japón a largo plazo.
- Contribuir al desarrollo de políticas científicas y tecnológicas en el futuro y proporcionar al mismo tiempo una referencia para la dirección de las actividades CyT no gubernamentales.
- Proporcionar una visión comprensiva de la sociedad futura a través de la mirada de los expertos involucrados en I+D en diferentes campos.
- Dar un paso adelante en el proceso continuo de estudios relacionados con el futuro.

Metodología: *Delphi*. La metodología se beneficia de la experiencia de los cuatro estudios anteriores. NISTEP organizó el **Steering Committee** y IFTECH estableció **13 grupos de trabajo** con especialistas de los distintos sectores sobre los que iba a organizarse la consulta. El Steering Committee, compuesto por 30 expertos, seleccionó los 16 sectores y promueve la cooperación para el *survey*. Los grupos de trabajo o Subcomités (cada uno de 5 a 10 expertos) decidieron el marco para preparar los temas para explorar el progreso tecnológico en cada área. En el quinto ejercicio (1991) se mantuvieron el 25% de los temas del anterior, 30% fueron modificados y 45% fueron nuevos.

Los grupos de trabajo estructuraron los cuestionarios y seleccionaron a los expertos a ser consultados, buscando un equilibrio entre expertos académicos, industriales y del gobierno. **Los cuestionarios fueron enviados a alrededor de 3.000 expertos.**

Más de 100 investigadores formados, de institutos, universidades y empresas, participan en el diseño del cuestionario y en el análisis de los resultados. Se

utilizó un **Delphi en dos etapas**. Se prepararon **1.209 temas** (hipótesis, preguntas), distribuidos de la siguiente forma entre las 16 áreas:

- Materiales y procesos 108
- Información y electrónica 106
- Ciencias de la vida 98
- Espacio exterior 46
- Partículas 40
- Ciencias del mar y de la tierra 82
- Minerales y recursos acuiferos 39
- Energía 51
- Ambiente 50
- Agricultura, forestal y pesca 74
- Producción 72
- Urbanización y construcción 65
- Comunicaciones 65
- Transporte 62
- Salud y atención médica 109
- Estilos de vida y cultura 82

Las variables consideradas fueron:

- Grado de experiencia en el tema del experto consultado.
- Grado de importancia de la innovación.
- Fecha de realización estimada (91-95, 96-2000, 2001-2005, 2006-2010, 2011- 2015, 2016-2020, 2021 o nunca), y grado de certeza en la estimación.
- Necesidad de desarrollo internacional conjunto.
- Comparación del nivel actual del Japón en I+D en el tema con el de otros países.

- Limitaciones para la realización (a elegir dos entre: técnicas, institucionales, culturales, de costo, de financiamiento, de recursos humanos, del sistema de I+D, otras).

Horizonte de tiempo: 30 años.

Conclusiones:

- Se asignó la máxima importancia a: medio ambiente y ciencias de la salud y de la vida. Superación de enfermedades (especialmente el cáncer) y prevención de desastres fueron también temas de importancia.
- Tiempo de realización de los temas: más del 50% para el 2005, el 80% para el 2010. En urbanismo y construcción y en ciencias del mar y de la tierra el 75% para el 2005. Ciencias de la vida y espacio exterior el 20% y el 30% respectivamente se cumplirían para el 2005.
- Las limitaciones principales que se encontraron fueron técnicas (en el 83% de los casos), de costos (32%) y financieras (16%). Las limitaciones técnicas principales se encontraron en Materiales y Partículas. Las principales restricciones de costos se encontraron en Energía y Transporte y las de financiamiento en Espacio Exterior y Ciencias del Mar y de la Tierra.
- Se encontró a Japón como el país más avanzado en I+D en 20% de los temas, a un nivel similar a los más avanzados en 50% y retrasado en 30% de los casos.

9. CRÍTICAS Y OBJECIONES DEL MÉTODO

Como es natural, el método Delphi tiene sus contrataciones y sus fanáticos. Aquí se presentan las críticas mas frecuentes y las precauciones que deberían tomarse para evitarlas. Esto puede mejorar la confiabilidad del método.

Las criticas mas conocidas son:

1. No es un método científico y por lo tanto, no es exacto y tiene poca confiabilidad en los resultados. Para contrarrestar estas criticas se debe considerar que la confiabilidad se define comúnmente en términos de la precisión de los instrumentos de medición y puede probarse de varias formas, por ejemplo:
 - a) Variando los procedimientos internos y estudiando sus efectos en el pronóstico obtenido.
 - b) Comparando predicciones del método con otras predicciones basadas en métodos convencionales.
2. Dificultad de evaluar el grado de experticia o conocimiento real implícitos en el pronóstico logrado.
3. "Anclaje" hacia el futuro o el pasado. Se puede dar mayor peso a eventos pasados recientes, por ejemplo, y no a lo que esta ocurriendo en el momento o pueda ocurrir en el futuro. O viceversa.
4. Simplificación. Se puede caer en el error de examinar los eventos futuros en forma aislada sin introducirlos en un contexto mucho más amplio.

5. Experticia pobre: un especialista tiende a ver el problema desde un punto de vista muy estrecho, perdiendo el contexto y por lo tanto puede hacer un pronóstico inapropiado. Debe establecer muy claramente los criterios para escoger el experto. Posiblemente no sea necesario que sea el más experto en el tema, sino que conozca suficiente el asunto.

Paradójicamente puede suceder que los pronósticos de los expertos no difieran mucho del que produce los no expertos. Además de escoger muy bien a los expertos debe analizarse si el método es aplicable al estudio y análisis del problema que se tiene entre manos.

En el tema de los expertos conviene precisar con más detalle algunos aspectos, por ejemplo:

- a) Se debe tener en cuenta los niveles de experticia dentro del grupo. Una brecha muy amplia puede desanimar a los más expertos.
- b) Hay que tener cuidado al seleccionar los expertos cuando al analizar aspectos tecnológicos, por ejemplo, se involucran necesariamente aspectos culturales.

No tener en cuenta los aspectos culturales del problema, puede generar sesgos o malas interpretaciones. Por ejemplo: como se define la experticia y con que criterios se seleccionan los expertos. En los casos en que existan criterios formales y objetivos de lo que significa experticia deben obtenerse muestras aleatorias del universo de posibles expertos.

- c) Hay que tener en cuenta la actitud de los expertos hacia el proceso en sí. Si por ejemplo actúan guiados por razones de

reputación, por razones políticas, si toman el proceso de análisis es serio, etc.

d) No solo se debe tener en cuenta el conocimiento de los expertos, sino su interés en el tema y su compromiso con el proceso. Es posible que en cada ronda de respuestas haya cada vez menos personas que respondan. Es necesario analizar las características de los que contestan y de los que no contestan. En este caso el problema es de auto selección.

6. Descuido. Si no se tiene un cuidado muy especial, se puede caer en una ejecución descuidada del método. Por Ejemplo, puede haber pérdida de atención, puede considerarse un juego y comportamiento similares.

Esta situación es muy fácil que se presente ya que el anonimato puede generar una gran falta de compromiso con el proceso. Se puede alcanzar el consenso por simple pereza de los participantes para seguir haciendo rondas de análisis del problema. Y no solo hay que alcanzar el consenso sobre un dato final, por ejemplo sino sobre las condiciones o supuestos implícitos y explícitos que hay detrás de ese resultado.

7. Sesgo en el cuestionario. La forma como se plantean las preguntas puede ser adecuada para unos y para otros no. Por ejemplo, en ciertas culturas puede ser ofensivo preguntar por la edad o si la madre esta viva o muerta. El método es muy sensible a la forma como se plantean las preguntas (ambigüedad, imprecisión).

Hay que definir muy bien los estándares para el cuestionario, por ejemplo, las escalas a utilizar y, también como ya se dijo, tener mucho cuidado con la claridad de las preguntas. También hay que informar a los

participantes sobre el número de rondas de cada pregunta y explicar las escalas que se utilizan.

Un principio básico del método de encuestas es que las preguntas o frases sobre los eventos deben ser precisos y sin ambigüedad.

Un instrumento pobre puede sesgar o distorsionar las respuestas. Hay que tener en cuenta aspectos como el grado de especificidad de las preguntas y su nivel de estructuración.

Las preguntas pueden ser muy específicas o muy generales o muy estructuradas o muy poco estructuradas.

Dependiendo de ello, el juicio de los expertos puede ser optimizado o subutilizado. Parece que es mejor dejar abierto o poco estructurado el cuestionario de la primera ronda.

8. Manipulación. El coordinador del grupo puede alterar el proceso y conducir al grupo a un resultado predeterminado. Aquí se debe ser cuidadoso en la escogencia del coordinador para garantizar este aspecto de la calidad del proceso.

La predicción del panel original se puede distorsionar muy fácilmente por la ausencia de una definición clara de lo que los expertos están prediciendo.

Como este es un método que permite alcanzar consensos en un grupo, se debe definir las circunstancias específicas del caso a tratar, cuando se ha alcanzado consenso. Por ejemplo, se define consenso como la situación donde por lo menos 65% está en acuerdo en que el evento

estudiado tiene una probabilidad mayor de 50% de ocurrir en un lapso de tiempo especificado.

Sin embargo, será posible encontrarse con situaciones en donde el consenso no se logra. Esto hay que incluirlo en el informe.

Debe reconocerse que en la evaluación de un método se puede confundir la evaluación del método en si, con los resultados. Esto sucede también con los modelos para la toma de decisiones. Se descalifica un modelo porque los resultados que se han obtenido no son los adecuados, pero no se indaga si el modelo fue bien aplicado o no.

10. CONCLUSIONES

- o El propósito principal de un pronóstico es el de producir información sobre posibles comportamientos futuros de ciertos factores o variables comprendidos en el área de interés.

- o El Delphi es un método de pronosticación cualitativo en el cual se recopila la opinión de un grupo de expertos para tener un mejor panorama de supuestos y opiniones de un tema específico.

- o El método Delphi es muy importante ya que las conclusiones de este no solo recogen las opiniones generales si no que también las que se separan de esta así como las razones que la soportan.

- o En la aplicación del método, el anonimato de los participantes permite eliminar el temor de los miembros del grupo a expresarse o modificar una opinión ya expresada.

- o El método Delphi es una técnica de pronósticos basada en rondas de cuestionarios que permiten recoger y decantar el conocimiento a través de la cual se llega a obtener opiniones de consenso de un grupo de expertos sobre un determinado tema.

- o A través del método Delphi podemos identificar necesidades y solucionar problemas ya que permite hacer predicciones sobre un evento a futuro.

- o El método Delphi es una herramienta útil que sirve en diferentes situaciones como: planear, hacer predicciones, investigar una variante en una encuesta, identificar necesidades, solucionar problemas, tomar decisiones reales o simuladas, etc.

- o Bien utilizado, el método DELPHI puede ser una herramienta útil para cerrar la brecha entre la ignorancia total acerca de unas variables y una apreciación calificada de los valores que esas variables pueden tomar.

11. RECOMENDACIONES

- Si queremos alcanzar resultados validos a través del método Delphi, debemos partir de cuestionarios que contengan preguntas que sean lo más claras posibles.
- La elección y el número de participantes es un factor de importancia ya que deben ser expertos en el tema objeto de estudio.
- Debe de mantenerse siempre el anonimato de los participantes para que estos puedan expresar su opinión libremente y fuera de presiones.
- Debe de existir un flujo efectivo de comunicación entre analistas y participantes para lograr resultados inmediatos.

12. BIBLIOGRAFÍA

 Introducción a la Investigación de Operaciones

Fredericks Hiller

Quinta Edición

Mc Graw-Hill

 Pronósticos en los negocios

John E. Hanke, Arthur G. Reitsch

Quinta edición

Prentice Hall

Sitios Web Visitados:

 www.eumed.net

 www.Sigma.Poligram.Co

13. GLOSARIO TECNICO

Actividad:

Es el conjunto de tareas necesarias para mantener, de forma permanente y continua, la operatividad de la acción de gobierno. Representa la producción de los bienes y servicios que la Entidad lleva a cabo de acuerdo a sus funciones y atribuciones dentro de los procesos y tecnologías acostumbrados.

Aseguramiento:

Operación en la que una entidad financiera suscribe títulos valores de primera emisión para luego garantizar al emisor la colocación de dichos títulos en el mercado a cambio de una comisión.

Capital:

Partida del balance que refleja las aportaciones de los socios o accionistas a la sociedad. En finanzas también se denomina capital a la cantidad monetaria invertida en una operación.

Capital social:

Cifra del valor nominal de las acciones de una sociedad en un momento determinado. Está formado por los fondos aportados por los socios o accionistas.

Coefficiente de correlación:

Es una medida estadística que trata de medir la relación entre dos variables, oscila entre -1 y 1, siendo el signo, la dirección de la relación (proporcional o inversamente proporcional) y la cifra, la magnitud de la relación.

Coefficiente de Determinación:

Es el cuadrado del coeficiente de correlación, mide la independencia entre dos variables y oscila entre 0 y 1, el 0 muestra independencia y el 1 lo contrario.

Competencia:

Conjunto de atribuciones y responsabilidades inherentes o asignadas a una entidad pública para el ejercicio de sus funciones.

Demanda:

Cantidad de bienes o servicios que los consumidores están dispuestos a adquirir dado un nivel determinado de precios.

Eficacia:

Se refiere al grado de avance y/o cumplimiento de una determinada variable respecto a la programación prevista. Para efecto de la Evaluación Presupuestal, la Eficacia se aplica al grado de ejecución de los ingresos y gastos respecto al Presupuesto Institucional de Apertura (PIA) y el Presupuesto Institucional Modificado (PIM), así como el grado de cumplimiento de las Metas Presupuestarias.

Eficiencia:

El Indicador de Eficiencia relaciona dos variables, permitiendo mostrar la optimización de los insumos (entendiéndose como la mejor combinación y la menor utilización de recursos para producir bienes y servicios) empleados para el cumplimiento de las Metas Presupuestarias. Los insumos son los recursos financieros, humanos y materiales empleados para la consecución de las metas.

Incertidumbre:

Asunto cuyos resultados o consecuencias dependen de acciones o hechos futuros que no están bajo el control directo de la entidad pero que pueden afectar a los estados financieros.

Indicador:

Herramienta utilizada en el análisis técnico para detectar tendencias en los precios de las acciones.

Industria:

En la teoría económica, el término se refiere al conjunto de empresas que producen un bien homogéneo o idéntico, es decir que el consumidor considera como buenos sustitutos aunque sean físicamente diferentes. Así se habla por ejemplo de la industria automotriz, de la industria alimenticia, de la industria de madera, o de cualquier otra.

Monitoreo:

Representa al proceso que evalúa la calidad del control en el tiempo y permite al sistema reaccionar en forma dinámica, cambiando cuando las circunstancias así lo requieran. Se orienta a la identificación de controles débiles, insuficientes o innecesarios y promueve su reforzamiento. El monitoreo se lleva a cabo de tres formas: a) durante la realización de actividades diarias en los distintos niveles de la entidad; b) de manera separada por personal que no es el responsable directo de la ejecución de las actividades, incluidas las de control; y, c) mediante la combinación de ambas modalidades.

Planeamiento:

Proceso que permite a las entidades del sector público definir sus Propósitos y elegir las Estrategias para la consecución de sus Objetivos Institucionales, así como conocer el grado de satisfacción de las necesidades de aquellos a los que ofrece sus bienes y servicios.

Ponderar:

Asignar a cada uno de los elementos de un conjunto un valor distinto en función de su importancia relativa dentro del conjunto.

Procedimiento:

Es la secuencia de acciones concatenadas entre sí, que ordenadas en forma lógica permite cumplir un fin u objetivo predeterminado.

Proyecto:

Es el conjunto de operaciones limitadas en el tiempo, de las cuales resulta un producto final (Metas Presupuestarias), que concurre a la expansión de la acción de Gobierno, Representa la creación, ampliación y/o modernización de la producción de los bienes y servicios, implicando la variación sustancial o el cambio de procesos y/o tecnología utilizada por la Entidad. Luego de su culminación, generalmente se integra o da origen a una Actividad.