

# Universidad de las Ciencias Informáticas

## Facultad 3



**Título:** Estrategia para la toma de decisiones en el área de producción basada en los indicadores definidos en el CEIGE.

**Trabajo de Diploma para optar por el título de  
Ingeniero en Ciencias Informáticas**

**Autora:** Raquel Esther Segura Fuentes.

**Tutores:** Ing. Iyugnis Leyva Báez  
Ing. Wendy Gracia Valdés

Ciudad de la Habana, Junio 2011



***"No se vive celebrando victorias, sino superando derrotas."***

***Ernesto Che Guevara***

## **Declaración de autoría**

Yo, Raquel Esther Segura Fuentes declaro ser la autora de la presente tesis, y reconozco a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma con carácter exclusivo.

Para que así conste, firmo la presente a los \_\_\_\_días del mes de junio del año 2011.

Raquel Esther Segura Fuentes.

---

Firma del Autor

Ing. Iyugnis Leyva Báez

---

Firma del Tutor

Ing. Wendy Gracia Valdés

---

Firma del Tutor

## **Agradecimientos**

*A la Revolución Cubana por darme la posibilidad de superarme e integrar las filas de esta tropa del futuro, en especial al comandante en Jefe Fidel Castro Ruz.*

*A mis padres que son mi razón de ser y me han dado día a día su apoyo y comprensión para que este sueño se hiciera realidad.*

*A mi abuela por recibirme siempre con una sonrisa y darme todo el cariño del mundo.*

*A mi hermana y hermanos pues son algo muy lindo y especial en mi vida, gracias por confiar siempre en mí.*

*A los amigos que ya no están aquí en la UCI pero si en mi corazón: Daniellys, Idalmelis, Ariagna, Adriana, Dayana, Yaniuska, Alfredo, Raydel e Isandra que todavía estas aquí.*

*A Yaniselis por ser mi mamá UCI, por siempre estar ahí cuando lo necesité y por malcriarme tanto con los juguitos de guayaba.*

*A Lionid, Maigret e Igor que llegaron a ser mucho más que simples profesores a lo largo de mi carrera, gracias por el cariño que me brindaron.*

*A mi amiga de Santiago, Cuquita, gracias por ofrecerme tu amistad.*

*A mis amigos de Venezuela: Lia, Yanet, Baby, Jacke y Marsel, gracias por haber hecho de mi estancia allá algo placentera, sin ustedes no hubiera soportado tanto tiempo.*

*A todos los de mi nuevo ya antiguo grupo 4308, que me acogieron con cariño, gracias por abrirme las puertas.*

*Al piquete loco de este año: Daylin, Ivian, Pablo, Cervela, Dayán, Yaksel, gracias por todas esos momentos locos, pero a la vez lindos e inolvidables.*

*A mis tutoras por ayudarme, por estar pendientes de mi trabajo diario y brindarme siempre su apoyo incondicional.*

*A Wendy por ser casi que una compañera de tesis, por dedicarme sus horas de descanso.*

*A los miembros de mi tribunal por aconsejarme y por ser tan pacientes conmigo.*

*A Yendri por permitirme molestarlo tanto con mis dudas y siempre tratarme con amabilidad.*

*A mi misma por haber perdido horas de sueño y porque este trabajo constituye el final de un camino y el comienzo de otro.*

*A todos aquellos que en algún momento preguntaron: ¿Cómo va la tesis?*

## **Dedicatoria**

*Dedico este trabajo a mi mamá Olga Grisell y a mi papá Victor Manuel porque siempre confiaron en mí a pesar de mis tropezones y porque son lo más lindo que tengo en mi vida.*

*A mi abuela María, a mis hermanos Grise, Viti y Manoli por ser tan especiales y únicos para mí.*

*Y a mi misma por esforzarme lo necesario para salir adelante en esta historia.*

## **Resumen**

La Toma de Decisiones se puede llevar a cabo por disímiles procesos. Estos procesos son importantes en cualquier organización ya que ayudan a proporcionar mejores soluciones a los problemas existentes y proporcionan un apoyo para el control de las situaciones que puedan presentarse. Uno de los aspectos claves para lograr un buen desempeño es llevar a cabo un buen proceso de toma de decisiones.

La presente investigación describe la estrategia para llevar a cabo una toma de decisiones más efectiva en el Centro de Informatización de la Gestión de Entidades (CEIGE), se hace un estudio de algunos de los procesos de toma de decisiones que existen, se define cada etapa del proceso que se propone con sus artefactos, roles responsables e involucrados, además, de las actividades que se realizarán en cada etapa para llevar a cabo su cumplimiento. Esta estrategia es basada en los indicadores definidos en el centro en el área de resultado clave de producción.

## **Palabras claves**

Toma de decisiones, estrategia, indicadores, procesos, etapas, Centro de la Informatización de la Gestión de Entidades.

## Índice

<b>Declaración de autoría</b> .....	<b>3</b>
<b>Agradecimientos</b> .....	<b>4</b>
<b>Dedicatoria</b> .....	<b>5</b>
<b>Resumen</b> .....	<b>6</b>
<b>Índice de tablas</b> .....	<b>9</b>
<b>Índice de figuras</b> .....	<b>10</b>
<b>Introducción</b> .....	<b>11</b>
<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>17</b>
1.1 Introducción.....	17
1.2 Estrategia.....	17
1.3 Gestión de proyectos informáticos.....	17
1.4 Toma de decisiones.....	18
1.4.1 Ventajas y Desventajas en la Toma de Decisiones.....	19
1.4.2 Tipos de decisiones.....	20
1.4.3 Procesos para la Toma de Decisiones.....	21
Primer proceso.....	22
Segundo proceso.....	23
Tercer proceso.....	25
Cuarto proceso.....	26
Quinto proceso.....	27
1.4.4 Justificación de la solución escogida.....	28
1.5 Importancia de la toma de decisiones.....	31
1.6 Indicadores.....	32
<b>1.7 Conclusiones del capítulo</b> .....	<b>33</b>
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>34</b>
2.1 Introducción.....	34
2.2 Objetivo.....	34
2.3. Propósito de la estrategia.....	34
2.4 Indicadores.....	34
2.5 Descripción de la estrategia.....	35
2.5.1 Definir el problema existente.....	36
Ficha de la etapa.....	36

2.5.2 Generar posibles alternativas de solución.....	38
Ficha de la etapa.....	38
2.5.3 Asignarle peso a las alternativas .....	39
Ficha de la etapa.....	39
2.5.4 Seleccionar la mejor alternativa .....	42
Ficha de la etapa.....	43
2.5.5 Implementar la decisión .....	44
Ficha de la etapa.....	44
2.5.6 Evaluar los resultados de la decisión .....	46
Ficha de la etapa.....	46
2.6 Roles y Responsabilidades .....	48
<b>2.7 Conclusiones del Capítulo .....</b>	<b>49</b>
<b>CAPÍTULO 3 .....</b>	<b>50</b>
3.1 Introducción.....	50
3.2 Método para la validación de la propuesta .....	50
3.2.1 Técnica grupal nominal .....	50
3.2.2 Método del consenso grupal.....	51
3.2.3 Método Delphi.....	51
3.3 Análisis de la evaluación técnica de la propuesta .....	52
<b>3.4 Conclusiones del capítulo.....</b>	<b>61</b>
<b>Conclusiones generales.....</b>	<b>62</b>
<b>Recomendaciones .....</b>	<b>63</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>64</b>
<b>Glosario de términos .....</b>	<b>67</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>68</b>



## **Índice de tablas**

Tabla 1. Escala para asignar peso a las alternativas .....	40
Tabla 2. Resumen de la evaluación emitida por los expertos.....	55
Tabla 3. Tabla de frecuencia absoluta .....	57
Tabla 4. Tabla resumen para el cálculo de concordancia de Kendall.....	57
Tabla 5. Cálculos para el grado de adecuación de cada criterio .....	59
Tabla 6. Grado de adecuación de cada criterio.....	59

## **Índice de figuras**

Figura 1. Diagrama de la etapa Identificación del problema .....	37
Figura 2. Diagrama de la etapa Generar las alternativas de solución.....	39
Figura 3. Asignarle peso a las alternativas generadas .....	42
Figura 4. Diagrama de la etapa Elección de la mejor alternativa .....	44
Figura 5. Diagrama de la etapa Implementación de la decisión .....	46
Figura 6. Diagrama de la etapa Evaluación de los resultados .....	48

## **Introducción**

La sociedad moderna está caracterizada por una situación económica y social que genera cambios en las organizaciones, dichas organizaciones establecen estrategias con el objetivo de ajustarse al entorno en el que desarrollan sus funciones. Los miembros de la organización y en particular, su alta gerencia, tienen la necesidad de manejar grandes volúmenes de información para cumplir con sus funciones principales, todo eso ante ambientes poco estables y el inconveniente de actuar a ciegas, por lo que surge la necesidad de establecerse prácticas administrativas para garantizar la superación organizacional donde se encuentra la toma de decisiones, soportada en el análisis de información.

En la gestión de proyectos de software existen áreas en las que se deben tomar decisiones precisas en múltiples situaciones del desarrollo y mantenimiento de software. Dentro de cada proyecto productivo se realizan las evaluaciones preliminares sobre los elementos de las estructuras de las aplicaciones. Los procesos que se encuentran dentro de las fases de diseño, implementación y pruebas igualmente requieren de toma de decisiones acertadas. Los líderes de proyecto también juegan un papel importante dentro del proceso de toma de decisiones ya que en todas las actividades de gestión de los proyectos se encuentran alternativas que debe resolver adecuadamente.

Cada proyecto productivo necesita que la información se encuentre chequeada y actualizada logrando de esta forma una correcta toma de decisiones. Una vez que se dispone de información cuantitativa o cualitativa, se debe proceder a su adecuado uso.

Para tomar una buena decisión es necesario primeramente trazar el objetivo que se quiere lograr, reunir toda la información necesaria y además de todo eso tener en cuenta las necesidades de quien tiene que tomar dicha decisión. El proceso de Toma de Decisiones aunque haya sido planificado con mucho cuidado en todas sus alternativas debe de ser asumido con riesgo ya que toda elección conlleva en sí misma un riesgo, esta también debe ser asumida con renuncia porque en el momento en el que se decide por una de las alternativas se renuncia a posibles ventajas de otras opciones, esto también conlleva responsabilidad, toda decisión tomada tiene sus consecuencias y debe ser aceptada con responsabilidad.

Para proporcionar grandes posibilidades de aplicación y una satisfacción de una necesidad creciente de sistemas de apoyo a la hora de resolver muchos problemas es especialmente necesario el estudio de los procesos de toma de decisiones.

La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) es la primera universidad cubana surgida en el calor de la Batalla de Ideas, inicialmente denominada "Proyecto Futuro", con el objetivo de formar capital humano especializado, investigando y produciendo software y servicios informáticos para la sociedad cubana y para el mundo. La UCI basada en su período o etapa actual de avanzar resueltamente hacia el período de maduración, después de haber vencido exitosamente la etapa o período fundacional se ha propuesto perfeccionar y materializar la visión de la organización en medio de las actuales circunstancias mundiales y las particulares del país, potenciando el capital humano del cual dispone y la especialidad de nuestro sector informático, donde la materia prima fundamental es el trabajo intelectual y el desarrollo y uso de la inteligencia y del conocimiento. Para lograr dichas aspiraciones, la UCI ha diseñado un sistema de dirección por objetivos a implantar en todas las áreas, las mismas son conocidas como:

- ✓ Producción y Exportación.
- ✓ Formación de Profesional.
- ✓ Formación Posgraduada.
- ✓ Ciencia e Innovación Tecnológica.
- ✓ Extensión y Residencia Universitaria.
- ✓ Aseguramiento de los Procesos Sustantivos.
- ✓ Gestión Integral de los Recursos Humanos.
- ✓ Seguridad y Defensa.

Inmersas en objetivos de la universidad se encuentran siete facultades docentes, entre ellas la Facultad 3 que está compuesta por dos centros productivos, uno de ellos es el Centro de Informatización de la Gestión de Entidades (CEIGE) que tiene como objetivo crear productos, servicios y soluciones informáticas de alta calidad vinculados en su mayoría a los procesos de la gestión de las entidades. A este centro se encuentran vinculadas muchas de las áreas mencionadas anteriormente.

CEIGE presenta una amplia estructura ya que está compuesto por un jefe de centro, un subdirector de investigación y postgrado, un subdirector de formación, 5 asesores: uno de planificación, uno de control,

uno de comercialización, uno de calidad y uno de economía, además, cuenta con 4 departamentos que son los encargados del desarrollo de una serie de proyectos que en la actualidad suman 24. Esta extensa estructura dificulta las orientaciones de actividades que cuentan de poco tiempo para su realización, pues se hace muy engorroso llevarlas a cabo ya que dichas orientaciones demoran en llegar a cada personal de los diversos proyectos. Por otro lado el 58% del personal profesional con que cuenta este centro carece de experiencia laboral (adiestrados), en muchas ocasiones por falta de esta práctica no se atreven a tomar una decisión por miedo a que no sea la correcta, ni la más adecuada.

En CEIGE, en el área de producción, la toma de decisiones no se realiza a través de un procedimiento, ya que en el mismo no se tiene definido como tal un proceso para la toma de decisiones, este no se rige por ningún patrón, se hace de forma empírica o sea, intuitiva, se toman decisiones irracionalmente influidas por la manera en que se presentan las opciones, esto conlleva a que en la mayoría de las ocasiones las decisiones que se tomen no sean las correctas, provocando de esta forma la frustración, pérdida de tiempo del personal y además debilitando la disposición a esforzarse por parte de los mismos, todo esto en conjunto influye en el éxito final de la decisión.

Es necesario llevar a cabo una adecuada toma de decisiones para poder darle cumplimiento a los objetivos estratégicos del área clave Producción y Exportación. En el centro, existen una serie de indicadores destinados a dar cumplimiento a cada uno de estos objetivos del área de producción, estos se aplican para medir y controlar el desempeño de muchas de las actividades a las cuales se les da cumplimiento en este centro.

A raíz del análisis de lo anteriormente planteado surge el siguiente **problema a resolver**: La realización empírica del proceso de toma de decisiones influye negativamente en el cumplimiento de los objetivos estratégicos del área de producción.

El **objeto de estudio** en el cual se enmarca el problema anteriormente planteado es: el proceso de toma de decisiones.

Y el **campo de acción**: el proceso de toma de decisiones en el área de producción del CEIGE.

Se plantea como **objetivo general del trabajo**: Desarrollar una estrategia para la toma de decisiones basada en los indicadores definidos en el área de producción del CEIGE.

Para dar cumplimiento al objetivo general se plantean los siguientes **objetivos específicos**:

- ✓ Realizar un estudio del estado del arte del proceso de toma de decisiones dentro de la gestión de proyectos.
- ✓ Confeccionar una estrategia para la toma de decisiones basada en los indicadores definidos en el área de producción del CEIGE.
- ✓ Evaluar los resultados obtenidos mediante un método determinado.

Para dar respuesta al problema anteriormente planteado se proponen las siguientes **tareas de la investigación**:

- ✓ Definir el diseño teórico-metodológico de la investigación.
- ✓ Analizar los indicadores propuestos.
- ✓ Definir los indicadores que se van a utilizar.
- ✓ Descripción de los procesos de toma de decisiones que existen en el mundo.
- ✓ Incorporación de un proceso de toma de decisiones para el área de producción del CEIGE.
- ✓ Seleccionar el método de evaluación de la estrategia propuesta.
- ✓ Realizar la evaluación técnica de la propuesta.

Para el diseño de la investigación se plantea la siguiente **idea a defender**: El desarrollo de una estrategia de toma de decisiones basada en indicadores definidos en el área de producción contribuirá al cumplimiento de los objetivos estratégicos de dicha área.

Los **métodos** empleados en la investigación son:

**Métodos teóricos:**

**Analítico-Sintético:** Permite buscar la esencia de los fenómenos, los rasgos que lo caracterizan y distinguen. Su objetivo en esta investigación es analizar las teorías, documentos y conceptos asociados a

la toma de decisiones en los proyectos informáticos, permitiendo la extracción de los elementos más importantes para conformar la situación que deriva en el problema, así como el objeto de estudio y el campo de acción.

También se aplicó el **Análisis histórico-lógico**, que permite estudiar de forma analítica la trayectoria histórica real de los fenómenos, su evolución y desarrollo. Su objetivo en esta investigación es la de constatar teóricamente cómo ha evolucionado la toma de decisiones, permitiendo determinar cambios en su funcionamiento, aportes relevantes entre otras características que pueden servirle a la investigación que se lleva a cabo.

Entre los **métodos empíricos** se empleó:

**Observación:** Es el registro visual de lo que ocurre en una situación real, en un fenómeno determinado; clasificando y consignando los hechos y acontecimientos pertinentes de acuerdo con algún esquema previsto.

El objetivo de este método en esta investigación es recoger la información que se presentan en cada uno de los conceptos definidos a lo largo del trabajo.

Entre las **técnicas de la investigación** usadas tenemos:

**Entrevista:** Conversación planificada entre el investigador y el entrevistado para obtener información.

El uso de esta técnica constituye un medio para el conocimiento cualitativo de los fenómenos que se relacionan con la propuesta.

El objetivo del uso de estas técnicas de la investigación es para la obtención de los elementos que se presentan en la situación problemática.

### **Estructuración del trabajo**

El trabajo investigativo está compuesto por tres capítulos:

**Capítulo 1:** En este primer capítulo se realiza un estudio del estado del arte sobre los temas relacionados con la toma de decisiones, los indicadores usados en el área de producción así como referencias a conceptos que son utilizados a lo largo del trabajo.

**Capítulo 2:** En este segundo capítulo se elabora y describe la estrategia para hacer de la toma de decisiones un proceso consistente en los proyectos del centro CEIGE.

**Capítulo 3:** En este último capítulo se realiza la validación de la solución propuesta.



### 1.1 Introducción

En el presente capítulo quedan expuestos los principales conceptos tratados durante la investigación, se realiza un estudio acerca de la gestión de proyectos informáticos, la toma de decisiones, los procesos de toma de decisiones y los indicadores que se utilizan en el centro CEIGE en el área de producción.

### 1.2 Estrategia

En el diccionario Larouse se define estrategia como el arte de dirigir operaciones militares, habilidad para dirigir, se confirma la referencia sobre el surgimiento en el campo militar, lo cual se refiere a la manera de derrotar a uno o varios enemigos en el campo de batalla, sinónimo de rivalidad, competencia. (1)

Por otro lado se utiliza para referirse al plan ideado para dirigir un asunto y para designar al conjunto de reglas que aseguran una decisión óptima en cada momento. (2)

Partiendo de las definiciones anteriores la estrategia es un procedimiento propuesto para dirigir o guiar todas las acciones hacia una meta o fin específico, incluyendo herramientas, elementos y decisiones necesarias para poder llevarla a cabo, es necesario establecer una estrategia para poder sacar adelante cualquier proyecto, vinculándose con la gestión de proyectos para establecer una guía en la aplicación de herramientas, técnicas y conocimientos.

### 1.3 Gestión de proyectos informáticos

La gestión de proyectos informáticos es una de las tendencias más utilizadas por organizaciones desarrolladoras de software. Es un campo que ha adquirido gran importancia en la práctica de la administración moderna, dedicándose al estudio de los procesos de dirección de proyectos.

Uno de los especialistas en los temas de Ingeniería de Software, Roger S. Pressman, ha definido la gestión de proyectos como: “una actividad protectora dentro de la ingeniería de software. Empieza antes de iniciar cualquier actividad técnica y continúa a lo largo de la definición, del desarrollo y del

mantenimiento del software”, además “implica la planificación, supervisión y control del personal, del proceso y de los eventos que ocurren mientras evoluciona el software”. (3)

Por otro lado, el instituto de Gestión de Proyectos la ha definido como: “la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas para proyectar actividades destinadas a satisfacer las necesidades y expectativas de los beneficiarios de un proyecto”. Lo cual supone la búsqueda de un equilibrio entre el alcance del proyecto, el tiempo estimado de desarrollo, el costo, la calidad y el valor de uso de la solución final; así como entre los requerimientos identificados (necesidades) y los requerimientos no identificados. (4)

Partiendo de las definiciones anteriores la gestión de proyectos informáticos se basa en la regulación de la administración durante el ciclo de vida del desarrollo de un proyecto, es la aplicación de conocimientos, herramientas, habilidades y técnicas a una serie de actividades en los proyectos, todo esto es necesario para una efectiva toma de decisiones en el área de producción.

#### **1.4 Toma de decisiones**

Se hace necesario que el personal de cada proyecto tenga conocimiento sobre que es la gestión de proyectos informáticos por la preparación que deben tener para generar información estratégica para la toma de decisiones.

Una decisión es una elección consciente y racional, orientada a conseguir un objetivo, que se realiza entre diversas posibilidades de actuación (o alternativas). (5)

La toma de decisiones es un proceso de definición de problemas, recopilación de datos, generación de alternativas y selección de un curso de acción. (6)

Partiendo de las definiciones anteriores se puede decir que la toma de decisiones se refiere a la acción de elegir una opción entre varias alternativas, tratando de que ésta sea la adecuada y que conduzca al logro de un objetivo determinado.

Tanto técnicamente como en nuestra vida diaria, hay que enfrentar decisiones, ya sean grandes o pequeños los problemas que haya que solucionar. En cualquier caso, para tomar decisiones es necesario

ante todo realizar un análisis de la situación en cuestión, pues una vez que se lleve a cabo el análisis se podrá formular el problema con mayor claridad.

Ya definido éste, el análisis de sus aspectos relevantes permitirá evaluar las posibles soluciones e identificar cuál se ajusta mejor al resultado esperado para finalmente formularla y aplicarla.

Un componente fundamental de la toma de decisiones es tener en cuenta los efectos futuros de estas, ya que podrían estar relacionadas con posteriores decisiones en otros niveles del problema, es decir, pudieran conllevar a otro problema en un determinado momento.

### **1.4.1 Ventajas y Desventajas en la Toma de Decisiones**

Como cualquier otro proceso, el proceso de tomar decisiones tiene sus propios sistemas de ventajas y desventajas, las cuales se mencionan a continuación: (7)

#### **Ventajas:**

- ✓ Información y conocimiento más completos: Las decisiones son basadas en información y conocimiento, por lo que es necesario recopilar toda la información posible, tanto en cantidad como en diversidad para la Toma de decisiones, asegurando que estos son suficientemente precisos y fiables.
- ✓ Incrementa la aceptación de una solución o bien la variedad de puntos de vista: Muchas decisiones fracasan después de elegida una opinión, es posible que haya discrepancias en los acuerdos, pero se plantea y permite su discusión para cuando ya sea aceptada, sea un compromiso de todo en conjunto.
- ✓ Incrementa la Legitimidad: Los métodos democráticos son aceptados por todos los componentes de la sociedad. Si el tomador de decisiones no consulta a otros antes de tomar una de ellas, el hecho del poder no le exonera de quedar como una persona autoritaria y arbitraria.
- ✓ Reducción de los problemas de comunicación: A la hora de tomar una decisión todos los involucrados en ella tienen que participar y estar conscientes de la situación, de esta forma la

puesta en marcha se realiza sin tropiezos. Contribuye a mantener la armonía y coherencia en el equipo de trabajo, y por supuesto su eficiencia.

#### **Desventajas:**

- ✓ Requieren mucho tiempo: El reunir a todos los involucrados para tomar la decisión requiere de tiempo, pero con una buena organización las reuniones estarán programadas en un espacio de tiempo oportuno.
- ✓ Presiones de aceptación: Todos los miembros involucrados deben sentirse libres para expresar sus opiniones, sugerencias y recomendaciones, no deja de ser cierto que a veces existe cierta presión para que se reúnan y acate el consenso general, esta presión puede provocar que se pase por alto un consejo o sugerencia positiva.
- ✓ Responsabilidad ambigua: No existe como tal un miembro responsable de las consecuencias que proporcione dicha decisión, pues esta es desarrollada y perfeccionada por varios miembros de la organización y todos tienen que compartir la responsabilidad.
- ✓ El compromiso: En ciertas ocasiones los miembros se retienen y se muestran incapaces de llegar a un acuerdo sobre qué soluciones recomendar. Obligados a tomar una decisión, se estimula a los miembros a llegar a un compromiso o a darse por vencidos.

Mientras que se está implicado en un procedimiento de toma de decisiones es siempre mejor estudiar las ventajas y desventajas de las decisiones y por lo tanto formular una toma de decisión que integre al personal y que le da los resultados óptimos.

#### **1.4.2 Tipos de decisiones**

James March y Herbert Simon en 1961 dividen las decisiones que se toman en una organización en decisiones programadas y decisiones no programadas, el personal involucrado debe tener conocimiento de a qué tipo de toma de decisiones se está enfrentando y poder actuar acorde a la situación existente, a continuación se explican cuales son las clases de toma de decisiones existentes:

#### **Decisiones programadas:**

Situaciones en las cuales un estímulo relativamente sencillo pone en marcha un programa elaborado sin ningún intervalo aparente de búsqueda, solución de problemas o elección. Esas situaciones suponen una gran parte del comportamiento de todas las personas y casi todo el comportamiento de personas en posiciones relativamente rutinarias. (8)

Son aquellas que se toman frecuentemente, es decir son repetitivas y se convierte en una rutina tomarlas; como el tipo de problemas que resuelve y se presentan con cierta regularidad ya que se tiene un método bien establecido de solución y por lo tanto ya se conocen los pasos para abordar este tipo de problemas, por esta razón, también se les llama decisiones estructuradas. La persona que toma este tipo de decisión no tiene la necesidad de diseñar ninguna solución, sino que simplemente se rige por la que se ha seguido anteriormente. Se considera comportamiento reutilizado al "conjunto de actividades según el grado en que la elección haya sido simplificada por el desarrollo de una respuesta fija a estímulos definidos". (8)

#### **Decisiones no programadas:**

Las decisiones no programadas se utilizan para enfrentar situaciones inéditas o para instrumentar procesos mediante los cuales "se descubren, elaboran e instituyen nuevos programas" se realizan actividades de búsqueda y se evalúan nuevas propuestas. De acuerdo con estos autores la mayor parte del comportamiento en las organizaciones está gobernada por la toma de decisiones programadas. Son decisiones que se toman en problemas o situaciones que se presentan con poca frecuencia, o aquellas que necesitan de un modelo o proceso específico de solución, por ejemplo: "Lanzamiento de un nuevo producto al mercado", en este tipo de decisiones es necesario seguir un modelo de toma de decisión para generar una solución específica para este problema en concreto. (8)

#### **1.4.3 Procesos para la Toma de Decisiones**

Las decisiones generalmente se toman sin darnos cuenta, quizás de manera inconsciente. Lo mejor es aprender el proceso de toma de decisiones para decisiones complejas, importantes y críticas. Aunque la toma de decisiones se considera habitualmente una elección entre alternativas, la idea es tratada de manera superficial. La separación del proceso en etapas puede ser tan resumida o tan extensa como se desee, a continuación se explican brevemente cinco de los procesos de toma de decisiones existentes

separados por etapas, para luego poder conformar un proceso de toma de decisiones con las características que se requieren:

### **Primer proceso**

Este proceso consta de siete etapas. (9)

✓ **Identificar un problema.**

El proceso de toma de decisiones comienza con la existencia de un problema o, más específicamente una discrepancia entre la situación actual y la situación deseada. La identificación de los problemas es una actividad subjetiva. Para iniciar el proceso de toma de decisiones, el problema debe de estimular a la persona responsable de dicha organización para que este actúe.

✓ **Identificar los criterios de decisión.**

Consiste en identificar aquellos aspectos que son relevantes al momento de tomar la decisión, es decir aquellas pautas de las cuales depende la decisión que se tome.

✓ **Generar las alternativas de solución.**

Consiste en desarrollar distintas posibles soluciones al problema. Si bien no resulta posible en la mayoría de los casos conocer todos los posibles caminos que se pueden tomar para solucionar el problema, entre más alternativas se tengan va a ser mucho más probable encontrar una que resulte satisfactoria. No se hace ningún intento por evaluar las alternativas, solo se enumeran.

✓ **Evaluar alternativas.**

Consiste en hacer un estudio detallado de cada una de las posibles soluciones que se generaron para el problema de acuerdo con los criterios establecidos en las etapas anteriores, es decir mirar sus ventajas y desventajas, de forma individual con respecto a los criterios de decisión, y una con respecto a la otra, asignándoles un valor ponderado.

✓ **Elección de la mejor alternativa.**

En este paso se escoge la alternativa que según la evaluación va a obtener mejores resultados para el problema. Los siguientes términos pueden ayudar a tomar la decisión según el resultado que se busque:

Maximizar: Tomar la mejor decisión posible.

Satisfacer: Elegir la primera opción que sea mínimo aceptable satisfaciendo de esta forma una meta u objetivo buscado.

Optimizar: La que genere el mejor equilibrio posible entre distintas metas.

✓ **Implementación de la decisión.**

Poner en marcha la decisión tomada para así poder evaluar si la decisión fue o no acertada. La implementación probablemente derive en la toma de nuevas decisiones, de menor importancia. Consiste en comunicarla a los afectados y lograr que se comprometan con ella.

✓ **Evaluación de los resultados.**

Después de poner en marcha la decisión es necesario evaluar si se solucionó o no el problema, es decir si la decisión está teniendo el resultado esperado o no.

Si el resultado no es el que se esperaba se debe mirar si es porque debe darse un poco más de tiempo para obtener los resultados o si definitivamente la decisión no fue la acertada, en este caso se debe iniciar el proceso de nuevo para hallar una nueva decisión.

## **Segundo proceso**

Este proceso consta de siete etapas. (10)

✓ **Realizar un modelo de la situación actual o una definición del problema.**

Las demandas de la situación pueden venir del exterior; pero también de los objetivos y valores del individuo. Las barreras más comunes para alcanzar los objetivos son: ambigüedad, incertidumbre, demandas en conflicto, falta de recursos, o novedad. Cuando se va a resolver un problema es necesario analizarlo y aclarar cuáles son los procesos y aspectos relevantes que están influyendo en la aparición y mantenimiento del problema o qué hace amenazante la situación.

✓ **Generar conductas alternativas posibles.**

Es una fase que depende de la creatividad del individuo. Se trata de imaginar las alternativas posibles. La crítica y autocrítica juegan un papel que compromete de forma importante la efectividad de este proceso.

✓ **Extrapolar los resultados asociados a cada conducta generada.**

Con objeto de predecir los resultados de ponerlas en práctica con los cambios que se producirán en la situación. Es una parte de la resolución de problemas que está muy sujeta a la incertidumbre, porque el resultado de nuestras acciones no depende solo lo que hagamos, sino que son fundamentales las reacciones de los demás que están involucrados en la situación.

✓ **Extraer las consecuencias de cada resultado.**

Valorar la situación generada de acuerdo con los objetivos que se pretenden alcanzar. Para ello se valora la probabilidad de que un resultado, o sea, su incertidumbre; junto con los beneficios o perjuicios que pueden conllevar que ocurra, es decir, las consecuencias de cada resultado.

✓ **Elegir la acción que se va a llevar a cabo.**

Entre las que pueden producir el resultado que se busca. Una consecuencia inmediata de la evaluación de los resultados es la elección de la conducta más adecuada para resolver el problema. Pero a veces se llega sin duda a cuál debe ser la actuación, como fruto de la valoración de las consecuencias; pero, una vez identificada, puede haber problemas para llevarla a la práctica.

✓ **Controlar el proceso cuando se lleva a cabo la acción.**

Cuando realizamos una acción entramos en el proceso de control de lo que hacemos, en el que vamos monitorizando si el resultado actual va en el camino que esperamos o no. Si no marcha en dirección al objetivo, generamos nuevos caminos o cambiamos los planes en un proceso de toma de decisiones parecido.

✓ **Evaluar los resultados obtenidos.**



Es el momento de repasar lo que se ha realizado con objeto de aprender para el futuro. Una revisión rápida del proceso que se ha llevado y de las conductas de los demás nos ayuda para mejorar nuestra toma de decisiones. La evaluación se ha de hacer basándose en los hechos acontecidos y en los resultados reales y medibles obtenidos. La revisión de los resultados es un proceso que pretende conseguir mejorar la actuación siguiente, pero, si no se mantiene dentro de unos límites, lo único que se logra es continuar la preocupación después de acabada la acción.

### **Tercer proceso**

Este proceso consta de seis etapas. (11)

✓ **Determinar la necesidad de una decisión**

El proceso de toma de decisiones comienza con el reconocimiento de la necesidad de tomar una decisión, el mismo lo genera un problema o una discrepancia entre cierto estado deseado y la condición real del momento.

✓ **Identificar los criterios de decisión:**

Una vez determinada la necesidad de tomar una decisión, se deben identificar los criterios que sean importantes para la misma. Vamos a considerar un ejemplo.

✓ **Asignar peso a los criterios:**

Los criterios enumerados en el paso previo no tienen mayor importancia. Es necesario ponderar cada uno de ellos y priorizar su importancia en la decisión.

✓ **Desarrollar todas las alternativas:**

Es la base de la toma de decisiones y no es más que desplegar las alternativas. El tomador de la decisión tiene que confeccionar una lista de todas las alternativas posibles y que podrían utilizarse para resolver el problema.

✓ **Evaluar las alternativas:**

Una vez identificadas las alternativas, el analista de las decisiones tiene que evaluar de manera crítica cada una de ellas. Las ventajas y desventajas de cada alternativa resultan evidentes cuando son comparadas.

✓ **Seleccionar la mejor alternativa**

Una vez seleccionada la mejor alternativa se llega al final del proceso de la toma de decisiones, en el proceso racional. Esta selección es bastante simple. El tomador de decisiones tiene que escoger la alternativa que tuvo la calificación más alta en el paso número cinco.

La toma de decisiones debe ser totalmente objetiva y lógica a la hora de tomarlas, tiene que tener una meta clara y todas las acciones en el proceso de toma de decisiones llevan de manera consistente a la selección de aquellas alternativas que maximizarán la meta.

#### **Cuarto proceso**

Este proceso consta de cinco etapas. (12)

✓ **Definir el problema**

Con este paso hay que procurar responder a la pregunta de ¿Qué es lo que se desea conseguir en esa situación?

✓ **Buscar alternativas**

En este paso es importante pensar en el mayor número de alternativas posibles, ya que cuantas más se nos ocurran, más posibilidades tendremos de escoger la mejor.

Es importante evitar dejarnos llevar por lo que hacemos habitualmente o por lo que hacen los demás. Si no se nos ocurren muchas alternativas, pedir la opinión de otras personas nos puede ayudar a ver nuevas posibilidades.

✓ **Valorar las consecuencias de cada alternativa**

Aquí se deben considerar los aspectos positivos y negativos que cada alternativa puede tener, a corto y largo plazo, tanto para nosotros como para otras personas.

Para llevar a cabo este paso correctamente, muchas veces no es suficiente la información con la que se cuenta. En este caso es necesario obtener nuevos datos que ayuden a valorar las distintas alternativas con las que se cuenta.

✓ **Elegir la mejor alternativa posible**

Una vez que se ha pensado en las alternativas disponibles y en las consecuencias de cada una de ellas, habrá que escoger la más positiva o adecuada.

Una vez que se han valorado las distintas alternativas, hay que compararlas entre sí, escoger la que más nos satisfaga. Como normal general, aquella que tenga más ventajas que inconvenientes, o si utilizamos el procedimiento matemático, aquella alternativa que tiene el número positivo más alto.

✓ **Aplicar la alternativa escogida y comprobar si los resultados son satisfactorios**

Una vez elegida, deberemos responsabilizarnos de la decisión tomada y ponerla en práctica. Además debemos preocuparnos por evaluar los resultados, con lo que podremos cambiar aquellos aspectos de la situación que todavía no son satisfactorios y además podremos aprender de nuestra experiencia.

### **Quinto proceso**

Este proceso consta de cuatro etapas. (13)

John Dewey, el filósofo norteamericano más importante de la primera mitad del siglo XX, describe y explica otro proceso para la toma de decisiones, el cual está dividido en cuatro etapas:

✓ **Presiones inmediatas**

Las fuerzas inmediatas que inducen la dificultad presente podrían surgir del hecho de que el propio ejecutivo encuentre un problema, o bien, a pedido de otras personas de la organización o por demandas venidas de individuos o grupos ajenos a ésta. Las presiones inmediatas no solo dirigen la atención sobre el problema, sino que en muchos casos sugieren la estrategia para llegar a una solución o incluso a una solución específica.

✓ **Identificación y análisis del problema**

Las presiones inmediatas experimentadas por los ejecutivos no coinciden necesariamente con el problema fundamental que enfrenta la organización, identificar la naturaleza del mismo y analizar sus dimensiones, podría requerir un tipo diferente de solución que el dictado por las presiones inmediatas.

✓ **Búsqueda de soluciones**

El hecho de identificar a una dificultad como dilema o como problema determinará el tipo de investigación que se realice para llegar a una solución adecuada. Si la circunstancia que enfrenta la organización es un dilema, la búsqueda se dirigirá de un modo imaginativo, hacia todo tipo de respuesta concebible. Si la dificultad es más bien un problema, todo precedente organizacional, toda política anterior determinará los límites de la investigación y la dirección que tome ésta.

✓ **Previsión de las consecuencias de soluciones alternas**

Quién elabora una política y ha de enfrentar una toma de decisión, sufre la presión venida de sus colegas de intereses externos, también a de meditar el probable costo y la eventual ganancia de cursos de acción alternativos. Si conoce de cerca los problemas de funcionamiento de su organización, quizás su primera consideración sea acerca de las dificultades de poner en acción un nuevo plan.

#### **1.4.4 Justificación de la solución escogida**

En estos cinco procesos que se explicaron anteriormente se puede observar que existen tres etapas que son comunes para todos los procesos, estas etapas son básicas para llevar a cabo una buena toma de decisiones en cualquier organización, a continuación se mencionan dichas etapas comunes:

➤ **Definir el problema existente**

La identificación de los problemas es una actividad subjetiva y además obligatoria para poder iniciar el proceso de toma de decisiones, sino se identifica el problema difícilmente se le podrá dar solución y mucho menos llevar a cabo el proceso de toma de decisiones.

➤ **Generar las posibles alternativas de solución**

En esta etapa es básica en todo proceso de toma de decisiones porque es donde nacen todo tipo de respuestas concebibles que puedan ayudar a darle solución al problema que existe en dicha organización. Se puede decir que esta es la base de la toma de decisiones, juegan un papel que compromete de forma importante la efectividad de este proceso.

➤ **Elegir la mejor alternativa posible**

Esta etapa es de vital importancia, pues es donde se va a seleccionar la alternativa que le va a dar solución al problema en que se encuentra enmarcada la organización. Todo proceso de toma de decisiones debe contar con una etapa de elección de la mejor alternativa que se lleve a cabo rigurosamente porque partiendo de ella es de donde se espera obtener resultados que satisfagan las necesidades que existen.

Estas son las etapas esenciales que se tienen en cuenta para llevar a cabo cualquier proceso de toma de decisiones, por lo tanto van a formar parte de la estrategia que se va a proponer.

Luego de haber explicado el porqué se seleccionan las etapas que son comunes en cada proceso, se hace un análisis de cada uno de ellos observando el nivel de profundidad con el que se trata el problema en cada uno de ellos, el nivel de complejidad y rigurosidad a la hora de generar y seleccionar las alternativas de solución y además cuál de todos consume más tiempo para llevar a cabo la solución.

Después de haber analizado cada proceso por cada una de sus etapas se determina que las que se mencionan a continuación reúnen las condiciones para conformar un proceso de toma de decisiones lo más reducido posible que no requiera de mucho tiempo para su realización pero que a la vez sea realizable:

➤ **Asignarle peso a las alternativas**

En cada uno de los procesos de toma de decisiones que se explican en este capítulo lo que se recomienda es poner en marcha todas las alternativas generadas que se generan, para a luego hacer un estudio de cada una de las soluciones que se generaron para el problema y escoger la más adecuada, pero todo este procedimiento llevaría mucho tiempo y quizás no se disponga de él, por lo que se propone que se asigne un peso a cada una de ellas, se entiende por peso a la importancia que se le atribuye a una

alternativa con respecto al resto de las alternativas y en dependencia de lo que requiera el problema que se presenta, esto ayudaría a ahorrar tiempo al equipo de trabajo. En esta etapa los indicadores juegan un papel importante.

Para la asignación de peso de importancia a las distintas alternativas existen varias formas una de ellas es la metodología denominada Proceso de Análisis Jerárquico, por sus siglas en inglés (AHP), desarrollada por el matemático Thomas L. Saaty (1980). Esta metodología consiste en que el decisor provee sus preferencias relativas a las distintas alternativas por medio de una serie de comparaciones en pares o pareadas con las que se forma una matriz de comparación. El AHP se basa en el principio fundamental de que la experiencia y el conocimiento de las personas respecto a un problema, es tan valioso como los datos que se usan. Mediante la construcción de un modelo jerárquico que permite al decisor estructurar el problema en forma visual, este modelo contiene tres niveles: meta u objetivo, criterio y alternativas. (14)

El AHP utiliza comparaciones entre pares de elementos, construyendo matrices a partir de estas comparaciones, y usando elementos del álgebra matricial para establecer prioridades entre los elementos de un nivel, con respecto a un elemento del nivel inmediatamente superior, esto podrá verse con mayor claridad en el desarrollo del ejemplo que se encuentra en el siguiente apartado de este artículo.

Cuando las prioridades de los elementos en cada nivel se tienen definidas, se agregan para obtener las prioridades globales frente al objetivo principal. Los resultados frente a las alternativas se convierten entonces en un importante elemento de soporte para quien debe tomar la decisión.

La notación utilizada es la siguiente:

- Para  $i$  objetivos dados  $i = 1, 2, \dots, m$ ; se determinan los respectivos pesos  $w_i$ .
- Para cada objetivo  $i$ , se comparan las  $j = 1, 2, \dots, n$  alternativas y se determinan los pesos  $w_{ij}$  con respecto al objetivo  $i$
- Se determina el peso final de la alternativa  $W_j$  con respecto a todos los objetivos así  $W_j = w_{1j}w_1 + w_{2j}w_2 + \dots + w_{mj}w_m$

Las alternativas se ordenan de acuerdo con el  $W_j$  en orden descendente, donde el mayor valor indica la alternativa más preferida. Las diferentes metodologías para la solución de problemas multicriterios se diferencian en la forma como determinan el objetivo y las ponderaciones a los factores. La validez general

del AHP está fundamentada en las múltiples y variadas aplicaciones que ha tenido para la solución de problemas de toma de decisiones.

Para el proceso que se propone no se utilizará la metodología AHP, pues la asignación de peso de las alternativas se realizará a través de los indicadores definidos para el área de producción, a estos indicadores no se les puede asignar peso, pues todos presentan la misma prioridad.

➤ **Implementar la decisión**

Esta etapa es de vital importancia porque es donde se pone en marcha la decisión que se tomó, es donde se desarrolla la alternativa que se seleccionó como la más adecuada para darle solución al problema que está afectando a la organización.

➤ **Evaluar los resultados de la decisión**

Evaluar los resultados de la decisión que se desarrolló es de vital importancia en el proceso de toma de decisiones, pues es la forma en que se puede conocer si se está llevando por el camino que se definió y además se puede llegar a la conclusión de si se solucionó el problema o no.

Estas son las seis etapas que se consideran que podrían conformar un proceso de toma de decisiones lo más resumido posible pero que a la vez pueda cumplir con las expectativas de la organización a la hora de enfrentarse a un problema.

## **1.5 Importancia de la toma de decisiones**

Mediante el empleo de un buen juicio, la toma de decisiones indica que una situación o problema fue valorado profundamente y considerado para de esta forma poder elegir el mejor camino a seguir según las diferentes alternativas y operaciones. La aplicación de un buen procedimiento o modelo de toma de decisiones es importante porque ayuda a ahorrar tiempo, esfuerzo y energía. También es de vital importancia para la administración ya que contribuye a mantener la armonía y coherencia del grupo, y por ende su eficiencia.

La importancia de la toma de decisiones se debe a saber evaluar las alternativas sin dejar pasar por alto el análisis costo-beneficio y marginal, conocer los factores limitantes, ser capaces de desarrollar nuevas ideas, saber tomar decisiones sobre una base de racionalidad limitada, conocer todo tipo de decisiones; las programadas y no programadas y además determinar los factores importantes de cada decisión. (15)

## **1.6 Indicadores**

Los indicadores son utilizados mayormente en la toma de decisiones para controlar de cierta forma el desempeño de las actividades de una organización, estos tienen gran importancia ya que cada día con mayor énfasis las empresas necesitan tener una mayor medición y con ella control de sus objetivos. Un indicador nos permite observar el parámetro de avance en el cumplimiento de una meta. Existen distintos tipos de indicadores, y sus aplicaciones son muy amplias, ya que pueden adecuarse en todas las esferas de la vida. (16)

- ✓ Los resultados de los indicadores son cuantificables y sus valores se expresan normalmente a través de un dato numérico o de un valor de clasificación.
- ✓ El beneficio que se obtiene del uso de los indicadores supera la inversión de capturar y tratar los datos necesarios para su desarrollo.
- ✓ Simbolizan actividades importantes o críticas.
- ✓ Son fáciles de establecer, mantener y utilizar.
- ✓ Son fiables, ya que proporcionan confianza al cliente sobre la validez de las sucesivas medidas.
- ✓ Son comparables en el tiempo, por lo tanto pueden representar la evolución del concepto valorado.

Los indicadores son necesarios para medir el desempeño de las actividades, de ellos existe una amplia gama que se pueden utilizar en el desarrollo de proyectos informáticos, por lo que cada proyecto debe tener definido los indicadores que van a usar para medir su desempeño.

CEIGE tiene definido una serie de indicadores destinados al área de producción, de ellos se van a seleccionar varios para tener en cuenta a la hora de tomar una decisión con el fin de cumplir con los objetivos estratégicos del centro.



## **1.7 Conclusiones del capítulo**

En el transcurso de este capítulo, como base para el entendimiento del tema en que se desarrollará este trabajo de diploma, se le dio cumplimiento a la fundamentación teórica de los principales conceptos y características del proceso de toma de decisiones.

Además se realizó un estudio de los conceptos más importantes para un mejor entendimiento de los elementos que se mencionan, se explican los diferentes procesos para la toma de decisiones que existen para hacer un análisis de las principales etapas por proceso donde se definen las mismas.

## **2.1 Introducción**

En este capítulo se propone la solución al problema que se plantea, con el propósito de satisfacer el objetivo de la investigación. Queda plasmado el objetivo de la estrategia propuesta, su propósito, estructura, así como los procesos e indicadores que se proponen para poder llevar a cabo el desarrollo de la solución.

## **2.2 Objetivo**

La estrategia de toma de decisiones que se define en el siguiente capítulo tiene como objetivo coordinar las etapas identificadas de manera coherente para poder orientar el proceso de toma de decisiones, garantizando así la selección de la mejor alternativa para facilitar el cumplimiento de los objetivos estratégicos.

## **2.3. Propósito de la estrategia**

Una estrategia consiste en la creación de un grupo de procesos secuenciados, con el objetivo de obtener un fin común.

La siguiente estrategia de toma de decisiones tiene el propósito de apoyar el cumplimiento de objetivos y metas para el Centro de Informatización de la Gestión de Entidades, además incluye los procesos y métodos para alcanzarlos.

La estrategia de toma de decisiones define primeramente el proceso que va a desarrollar con sus etapas adaptadas a las características del centro y propone artefactos que garanticen la disponibilidad de la información para una adecuada toma de decisiones.

## **2.4 Indicadores**

La UCI después de haber vencido exitosamente la etapa o período fundacional se ha propuesto perfeccionar y materializar la visión de la organización en medio de las actuales circunstancias mundiales y las particulares del país potenciando el capital humano del cual dispone y la especificidad del sector

informático. Para lograr dichas aspiraciones ha diseñado un sistema de dirección por objetivos a implantar en todas las áreas. Muchas de estas áreas son vinculadas a los centros de la UCI, uno de ellos en el centro CEIGE. En la actualidad CEIGE no tiene definido un proceso de toma de decisiones establecido, es necesario llevar a cabo una buena toma de decisiones para poder darle cumplimiento a los objetivos estratégicos, estos objetivos estratégicos se miden a través de indicadores definidos para cada una de las áreas, la estrategia que se propone va a utilizar los indicadores definidos para el área de producción.

En cada alternativa generada influye uno o varios indicadores que son los que le van a dar peso a las mismas. La cantidad de indicadores que intervienen positivamente en cada una de ellas son los que definirán cual será la alternativa adecuada para dar solución al problema existente, a continuación quedan expuestos los indicadores que tomarán partida en esta estrategia:

- ✓ Nivel de aceptación de las soluciones liberadas por Calisoft.
- ✓ Nivel de cumplimiento de los hitos del Programa de Mejora planificados.
- ✓ Nivel de vinculación de los profesores a la actividad productiva.
- ✓ Nivel de aceptación de las soluciones.
- ✓ Nivel de desviación del cronograma inicial de los proyectos.

Estos indicadores con los que van a intervenir en la etapa de asignarle peso a las alternativas generadas, que se explica en el epígrafe siguiente, para facilitar a los miembros la mejor alternativa para darle solución al problema, con el fin de facilitar el cumplimiento de los objetivos estratégicos del centro.

## **2.5 Descripción de la estrategia**

El proceso que se propone consta de seis etapas, etapas que permitirán un mejor análisis y profundización del problema existente, además brindarán mayor facilidad al decisor a la hora de tomar una decisión para darle solución al problema. A continuación se expone el orden en que quedarían cada una de las etapas del proceso propuesto:

1. Definir el problema existente.

2. Generar las posibles alternativas de solución.
3. Asignarle peso a las alternativas generadas.
4. Seleccionar la mejor alternativa.
5. Implementar la decisión.
6. Evaluar la decisión.

Considerándose que si se siguen estas seis etapas y se llevan a cabo con la mayor responsabilidad se podría lograr que el proceso de toma de decisiones en el centro CEIGE sea un proceso lógico y bien fundamentado.

A continuación se explica cómo se van a llevar a cabo cada una de las etapas que contiene el proceso que se propone:

### **2.5.1 Definir el problema existente**

Para llevar a cabo esta etapa primeramente debe surgir una problemática en el proyecto, luego se reúne el jefe de proyecto, planificador, jefe de equipo y otros miembros que se estimen necesarios, donde se va a identificar cuál es el origen de la problemática, definiendo que es lo que está afectando el ambiente del proyecto e interfiriendo en el cumplimiento de las actividades del mismo.

#### **Ficha de la etapa**

**Nombre:** Definir el problema existente.

**Objetivo:** identificar el problema que existe en el proyecto para poder analizar y darle solución, mayormente los problemas son una discrepancia entre la situación actual y la situación deseada.

**Descripción:** etapa en la cual los involucrados conscientes ya de la problemática existente deben reunirse para definir cuál es el problema que está afectando el ambiente de trabajo. Deben buscar el origen de la situación e identificar que es lo que está interfiriendo en el cumplimiento de las actividades y los involucrados en ello.

**Rol responsable:** Jefe del proyecto

**Rol involucrado:** Planificador

**Artefacto de entrada:**

- ✓ Situación problemática.

Es donde se da a conocer la problemática que existe que está afectando el proyecto y que su solución es de interés para todos los implicados en la misma.

**Artefacto de salida:**

- ✓ Documento con problema definido (Documento con problema a analizar (DPA)).

En este documento es donde refleja el problema existente en el proyecto, es decir, cuál es la causa que afecta el ambiente del proyecto.

**Diagrama de etapas:**



**Figura 1. Diagrama de la etapa Identificación del problema**

## 2.5.2 Generar posibles alternativas de solución

En esta etapa donde se generarán las posibles alternativas de solución al problema es necesario tener mucha creatividad, para ello se propone una de las técnicas existentes para crear alternativas, es el "brainstorming" o "tormenta de ideas", creada con el fin de producir listas de ideas para la solución a un problema, además al pedir a los individuos participantes sus ideas se esfuerza su sentimiento de importancia y se crea un ambiente idóneo para que surjan ideas realmente creativas. En una sesión de "tormenta de ideas" no se admite ninguna crítica y se promueve la libre generación de una gran número de ideas y de combinaciones de las mismas. Esta técnica es excelente para reforzar la fluidez, la fantasía y las habilidades comunicativas, se recomienda contar con un facilitador que prepare y dinamice la sesión, en este caso el más indicado es el jefe de proyecto, para esta técnica se propone que cuente con un mínimo de seis personas y un máximo de 12.

### **Ficha de la etapa**

**Nombre:** Generar posibles alternativas de solución.

**Objetivo:** generar todas las posibles soluciones al problema existente, entre más alternativas se tengan va a ser más probable que se encuentre una satisfactoria.

**Descripción:** es la que se encarga de generar las alternativas. Para generar alternativas es necesario tener mucha creatividad, para ello existen diferentes técnicas, una de la que más se utiliza es la "lluvia de ideas", con un mínimo de seis personas y un máximo de 12, donde cada una de ellas expone ideas para una posible solución o ideas en concreto, en esta etapa, no se hace ningún intento por evaluar las alternativas.

**Rol responsable:** Jefe de equipo.

**Roles involucrados:** Planificador, Jefe de equipo.

**Artefacto de entrada:**

✓ DPA

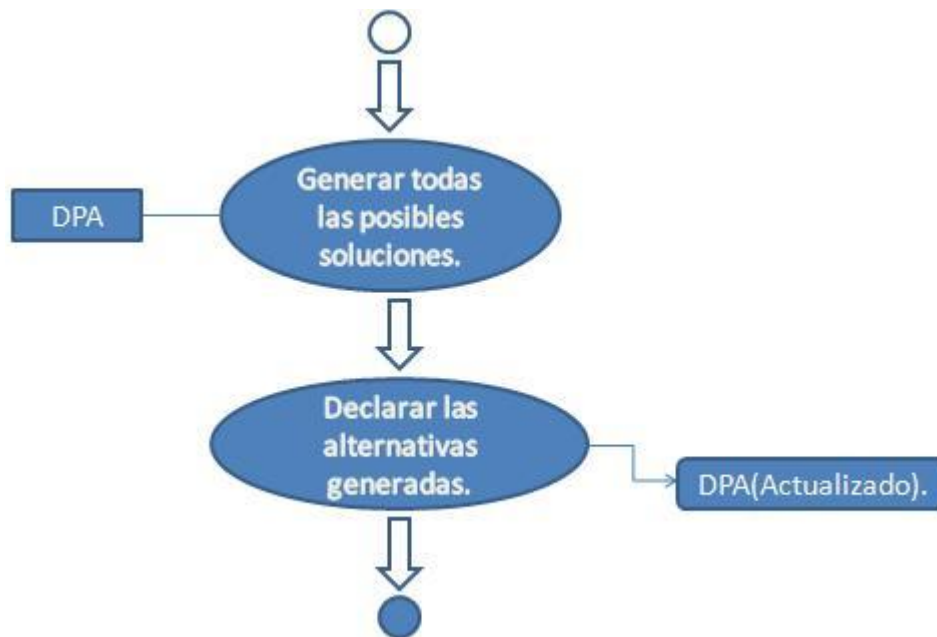
De acuerdo al problema que existe en el proyecto, así será el entorno en que giren las alternativas que se generan para darle solución al mismo.

**Artefacto de salida:**

- ✓ DPA (Actualizado).

Es necesaria la actualización del documento después de haber identificado el problema existente y además de haber generado alternativas para su solución.

**Diagrama de etapas:**



**Figura 2. Diagrama de la etapa Generar las alternativas de solución**

### 2.5.3 Asignarle peso a las alternativas

Consiste en hacer un estudio detallado de cada una de las posibles soluciones que se generaron para darle solución al problema, asignándole un peso a cada una, se entiende por peso a la importancia que se le atribuye a la evaluación de esa alternativa con respecto al resto de las alternativas, los indicadores que influyen en este proceso tomarían el papel principal a la hora de asignarle peso a las alternativas de forma individual.

**Ficha de la etapa**

**Nombre:** Asignarle peso a las alternativas generadas.

**Objetivo:** consiste en hacer un estudio detallado de cada una de las posibles soluciones que se generaron para el problema, es decir, mirar sus ventajas, desventajas e indicadores que intervienen en cada una de ellas.

**Descripción:** esta etapa consiste en darle un valor cuantitativo a cada alternativa para así poder determinar cuál será la de mayor impacto.

La escala para asignarle peso a las alternativas se muestra en la Tabla 1.

**Tabla 1. Escala para asignar peso a las alternativas**

Peso	Forma en la que influye
1	Influye positivamente sobre el indicador
0	No tiene influencia sobre el indicador
-1	Influye negativamente sobre el indicador

Nota: Se toma como influencia positiva cuando la alternativa va a posibilitar el aumento del valor real del indicador, negativa la disminución y sin influencia cuando no varía.

Una vez asignado el peso a cada alternativa por indicador se suman estos valores y se toma la de mayor valor. En caso de haber más de una con el mismo resultado se pasa a aplicar los criterios de prioridad.

El **primer criterio de prioridad** está dado por el posible aumento del porcentaje de cumplimiento de los indicadores en base a las alternativas que influyen positivamente:

Se le asigna un peso relativo a cada alternativa por indicador de acuerdo al porcentaje de cumplimiento que alcanzará cada uno, el porcentaje se evalúa en una escala de 1-5 [Anexo 5], siendo el 5 el máximo a tomar en cuenta.

- Grupo #1 (0% - 20%) \_\_\_\_\_1
- Grupo #2 (21% - 40%) \_\_\_\_\_2
- Grupo #3 (41% - 60%) \_\_\_\_\_3
- Grupo #4 (61% - 80%) \_\_\_\_\_4
- Grupo #5 (81% - 100%) \_\_\_\_\_5



Luego de realizar este paso, se tomará la alternativa que sume más puntos de los acumulados, porque indica que los indicadores que influyen en ella presentan un alto porcentaje de cumplimiento.

En caso de que después de este paso se mantenga la misma situación, es decir, que sigan existiendo alternativas con el mismo peso, entonces se aplica el **segundo criterio de prioridad**, está dado por la posible disminución del porcentaje de cumplimiento de los indicadores en base a las alternativas que influyen negativamente:

Se le asigna un peso relativo a cada alternativa por indicador de acuerdo al posible porcentaje de cumplimiento que alcanzará cada uno, el porcentaje se evalúa en una escala de 1-5 [Anexo 6].

Grupo #1 (0% - 20%) _____	5
Grupo #2 (21% - 40%) _____	4
Grupo #3 (41% - 60%) _____	3
Grupo #4 (61% - 80%) _____	2
Grupo #5 (81% - 100%) _____	1

Posteriormente se realiza la suma de los pesos y se selecciona la alternativa de valor más alto.

**Rol responsable: Planificador.**

**Rol involucrado: Jefe de proyecto.**

**Artefacto de entrada:**

- ✓ DPA

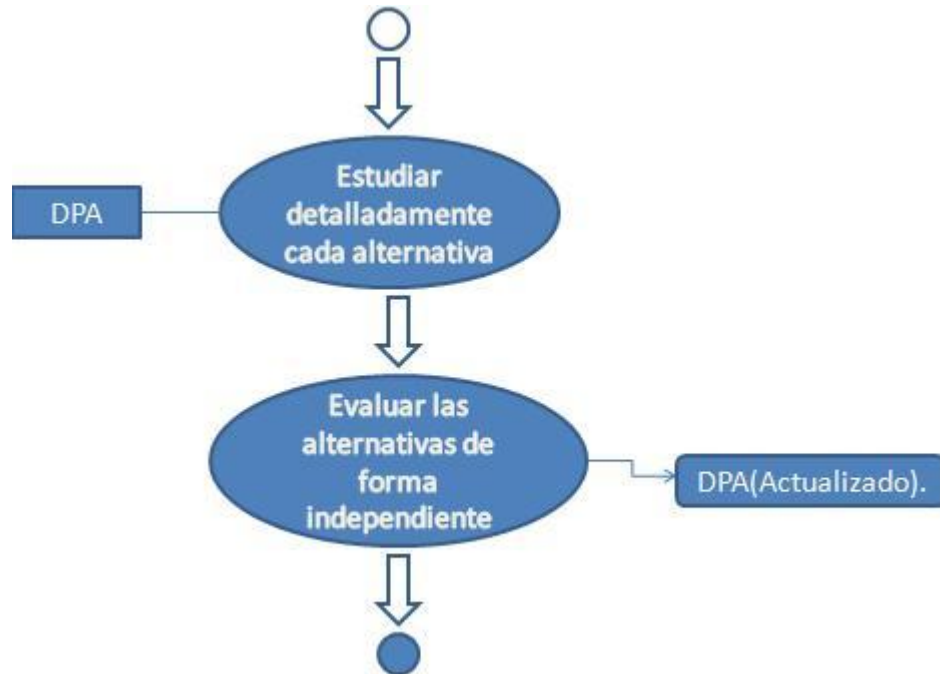
El documento ya tiene incluido además del problema, las alternativas generadas en la etapa anterior, de esta en adelante el artefacto de entrada será el DPA actualizado de la etapa anterior.

**Artefacto de salida:**

- ✓ DPA (Actualizado).

A este documento se le adiciona las ventajas y desventajas de cada una de las alternativas, además del valor que le proporcionan los indicadores, después de haberlas estudiado detalladamente una por una, proporcionando el listado de alternativas ordenado por la prioridad que le asignaron los indicadores.

**Diagrama de la etapa:**



**Figura 3. Asignarle peso a las alternativas generadas**

**2.5.4 Seleccionar la mejor alternativa**

Esta etapa consta de la selección de la mejor alternativa que con la ayuda de la etapa anterior se hace más fácil llevarla a cabo, pues ya con la asignación de peso de cada una de las alternativas que se generaron de acuerdo al cumplimiento de los indicadores estas presentan un orden de prioridad. Esta etapa solo tendría que seleccionar entre las primeras de esa lista la alternativa cumpla y cubra las necesidades para poder darle solución al problema. Esta etapa la lleva a cabo el jefe de proyecto en conjunto con el planificador.

### **Ficha de la etapa**

**Nombre:** Seleccionar la mejor alternativa.

**Objetivo:** consiste en escoger la alternativa con mayor prioridad según la evaluación que se hizo en la etapa anterior.

**Descripción:** se encarga de elegir la mejor alternativa entre todas las generadas después de haberlas analizado una por una en la etapa anterior, la que proporcione mejor equilibrio y la que se considera capaz de darle solución al problema que existe en el proyecto.

**Rol responsable:** Jefe del proyecto.

**Rol involucrado:** Planificador.

**Artefacto de entrada:**

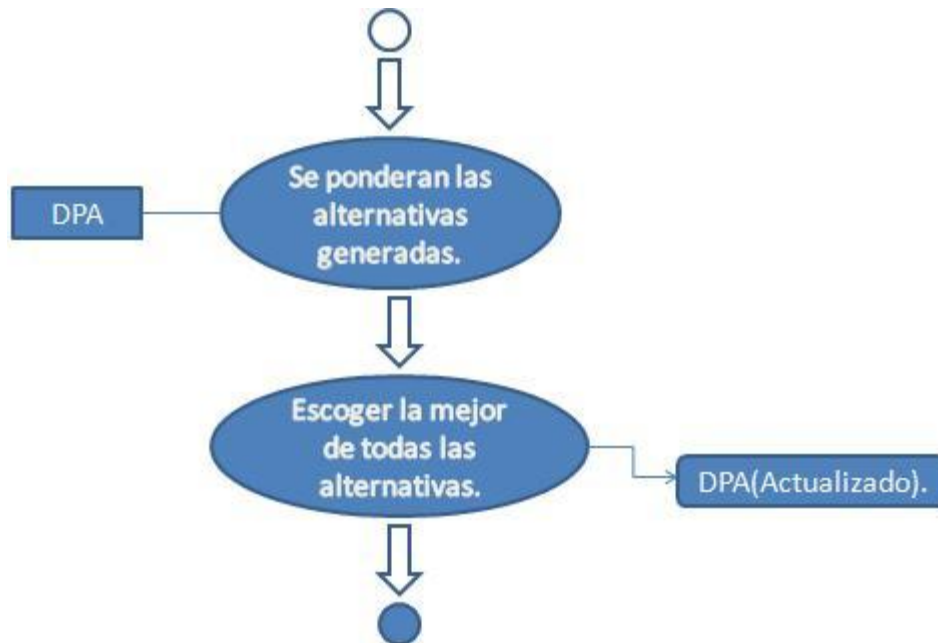
- ✓ DPA.

**Artefacto de salida:**

- ✓ DPA (Actualizado)

El documento incluye la alternativa que se considera que tiene mejor equilibrio entre todas las estudiadas en la etapa anterior, para darle solución al problema.

**Diagrama de etapas:**



**Figura 4. Diagrama de la etapa Elección de la mejor alternativa**

### 2.5.5 Implementar la decisión

En esta etapa se recomienda que quien ponga en marcha la decisión haya estado en la etapa de selección de la alternativa, para que este pueda explicar el porqué de cada paso y poder evitar cualquier mal entendido, se deben poner a disposición todos los recursos necesarios para la implementación (tiempo, información y asignación de personal adecuado). En esta etapa se debe planificar y realizar actividades con el fin de poder llevar paso a paso la decisión que se definió, dando más posibilidades de que el resultado sea el esperado.

#### Ficha de la etapa

**Nombre:** Implementar la decisión.

**Objetivo:** poner en marcha la decisión tomada.

**Descripción:** esta etapa se encarga de planificar y realizar actividades para que la decisión que se tomó resuelva el problema, para ello se recomienda que quien ponga en marcha la decisión haya estado en la

etapa de selección de la alternativa, para que este pueda explicar el porqué de cada paso y poder evitar cualquier mal entendido, además se debe proporcionar los recursos necesarios para la implementación (tiempo, información y asignación de personal adecuado).

**Rol responsable:** Planificador.

**Rol involucrado:** Jefe de equipo.

**Artefacto de entrada:**

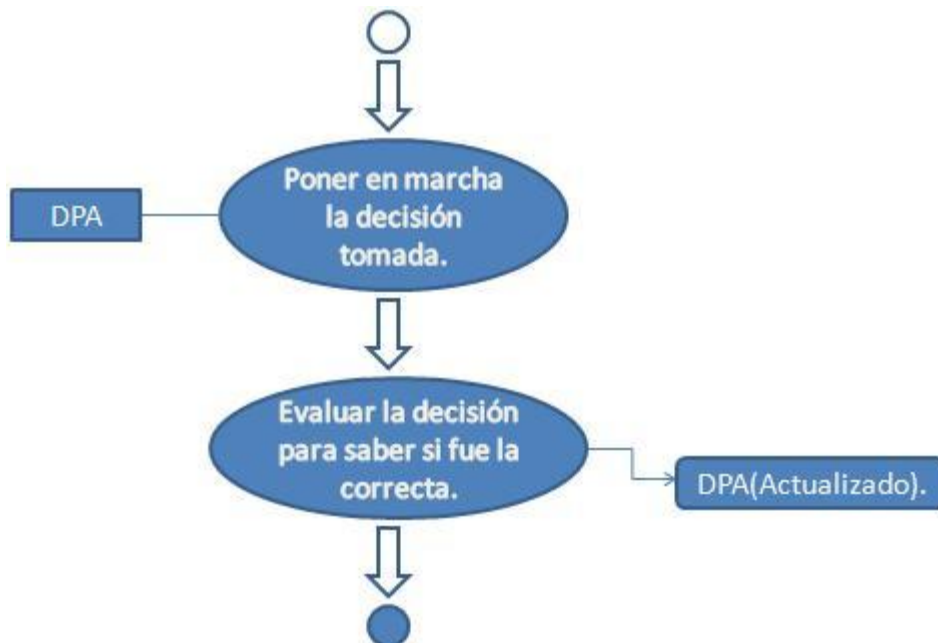
✓ DPA

**Artefacto de salida:**

✓ DPA (Actualizado)

En este documento quedarán reflejados los beneficios o perjuicios que se produjeron en la implementación de la alternativa.

**Diagrama de etapas:**



**Figura 5. Diagrama de la etapa Implementación de la decisión**

### **2.5.6 Evaluar los resultados de la decisión**

Una vez puesta en marcha la decisión es importante evaluar si el problema se solucionó o no, por lo que se hace necesario proporcionar información en tiempo real de cómo se está manifestando la decisión que se tomó, brindando a todos una visión de la situación de la decisión, de esta forma se conoce si la decisión está teniendo el resultado esperado por el equipo.

En esta etapa si el resultado no es el esperado, se debe esperar a ver si se requiere de un poco más de tiempo para obtener los resultados o si finalmente la decisión tomada no fue la acertada, en este último caso se debería inicializar una nueva alternativa.

#### **Ficha de la etapa**

**Nombre:** Evaluación de los resultados.

**Objetivo:** evaluar si se solucionó o no el problema, es decir, si la decisión está teniendo el resultado esperado para el proyecto.

**Descripción:** esta etapa se encarga de proporcionar información en tiempo real de cómo se está manifestando la decisión que se tomó, brindando una visión a todos de la realidad actual de la situación, proporcionando los resultados finales que se obtuvieron con la ejecución del mismo.

**Rol responsable:** Planificador.

**Roles involucrados:** Jefe de Proyecto.

**Artefacto de entrada:**

✓ DPA

**Artefacto de salida:**

✓ DPA (Actualizado).

A este documento se le agregan los cambios realizados en caso de que hayan surgido perjuicios o inconformidades por parte del equipo o cliente.

**Diagrama de etapas:**



**Figura 6. Diagrama de la etapa Evaluación de los resultados**

Con lo anteriormente explicado se podrá brindar una ayuda a los proyectos del centro CEIGE para una mejor organización y estructuración a la hora de llevar a cabo un proceso de toma de decisiones, teniendo en cuenta los indicadores definidos para dar cumplimiento a los objetivos estratégicos.

## 2.6 Roles y Responsabilidades

A continuación quedan explicadas las responsabilidades que deben asumir los roles principales que intervienen en las etapas que conforman la estrategia, no son los únicos que participan en el desarrollo del proceso, pero si los máximos responsables:

- **Jefe de proyecto:** Este es el máximo responsable de mantener el equipo del proyecto enfocado en los objetivos del mismo, es el encargado de asignar los recursos, gestionar las prioridades, coordinar las interacciones con los clientes y usuarios, además de establecer un conjunto de prácticas que aseguran la integridad y calidad del proyecto. Es el que supervisa la gestión de riesgos y la planificación y control del proyecto. (17)



- **Planificador:** Es el que se encarga de integrar las planificaciones de los diferentes equipos de trabajo, es el que diseña, aplica e interpreta encuestas y otros instrumentos, realiza estudios para la evaluación de proyectos en ejecución, planifica los recursos materiales y es el responsable de trazar la estrategia general de planificación. (18)
- **Jefe de equipo:** Gestiona los recursos que tiene asignados, tanto humanos como materiales en función de las tareas y objetivos a cumplir en cada iteración. Es el que supervisa y controla las actividades asociadas a su equipo de trabajo. (18)

## 2.7 Conclusiones del Capítulo

Con la realización de este capítulo se dio cumplimiento al segundo objetivo específico de la investigación. Del proceso que quedó conformado se describieron los roles principales que intervienen en cada una de sus etapas, además de los artefactos que se generaron con el objetivo de especificar paso por paso las responsabilidades y tareas de cada rol y etapa, quedando de esta forma un proceso de toma de decisiones que contribuya a un mejor desempeño y al cumplimiento de los objetivos estratégicos del centro CEIGE.

### **3.1 Introducción**

En el capítulo anterior se realizó la descripción de la propuesta, la cual en este capítulo será validada por un comité de expertos. Para la evaluación técnica de la propuesta se empleará un método cuantitativo que tiene como fundamento la evaluación por parte de expertos (en este caso especialistas) en el tema de criterios definidos. En el transcurso de este capítulo se describe el método a aplicar y se muestran los resultados derivados de la evaluación.

### **3.2 Método para la validación de la propuesta**

Los juicios de expertos se pueden obtener por métodos grupales o por métodos de experto único. Se pueden seguir, entre otros, la técnica grupal nominal, el método de consenso grupal y el método Delphi. (19)

#### **3.2.1 Técnica grupal nominal**

El primer paso es reunir a los expertos (entre ocho y diez personas) y pedirles que registren, individualmente y sin intercambiar opiniones, sus propias puntuaciones y considerandos respecto a las probabilidades de error para cada una de las tareas o actividades que se les detallan. Después, cada experto expone a los demás las puntuaciones y principales considerandos registrados y al acabar esta ronda, todos los expertos disponen de la relación común del grupo. El paso siguiente consiste en un debate altamente estructurado de cada uno de los apartados de esta. Finalmente, cada experto, de forma individual y por escrito, puntúa y argumenta las probabilidades de error para cada tarea o actividad considerada.

En general, se procede como con el método Delphi, con la salvedad de que en esta técnica se permite algún debate entre los expertos, para que aclaren y compartan la información que cada uno está considerando. No obstante, las discusiones son limitadas y así se limita también la presión de los expertos

sobre los juicios de otros. Aunque hay intercambio de pareceres, los juicios se emiten de forma individual y la estimación final suele ser la media aritmética del conjunto de las estimaciones dadas por los expertos.

Para emplear esta técnica conviene que el grupo de expertos sea pequeño, se fomente la libre expresión y se eviten las críticas (discusiones tensas), el sistema de votación y el regateo. El éxito de la técnica depende, por una parte, de la habilidad y la experiencia de quien hace de moderador del grupo y por otra, de la buena voluntad del grupo de expertos para trabajar juntos en un marco altamente estructurado.

Esta técnica no se tendrá en cuenta para validar la estrategia porque lograr reunir a todos los expertos en un mismo lugar a una misma hora es algo complicado en la universidad, aparte de que se requiere de tiempo para poder planificar, ellos disponen de poco tiempo al tener muchas responsabilidades sobre su persona.

### **3.2.2 Método del consenso grupal**

Se necesita reunir a los expertos en un lugar determinado. Entonces se indica al grupo que su tarea consiste en lograr una estimación de la probabilidad de éxito o de fracaso para cada tarea, que sea satisfactoria para todos los expertos. Con estas instrucciones se maximizan los intercambios de información y opiniones dentro del grupo de expertos. Si el grupo no logra un consenso, puede intentarse un consenso artificial recogiendo las estimaciones individuales y sintetizándolas estadísticamente. Este método, como el anterior, también precisa que el grupo de expertos sea pequeño, se fomente la libre expresión y se eviten las discusiones tensas y los sistemas de votación.

Este método al igual que la técnica anteriormente explicada requiere de reunir a los expertos en un mismo lugar para que estos puedan intercambiar sus opiniones, por lo que tampoco se tendrá en cuenta para la validación de la estrategia.

### **3.2.3 Método Delphi**

Este método fue creado en 1948 para obtener la opinión de expertos de una manera sistemática. En un primer momento, cada experto responde de manera individual y anónima a un cuestionario. Después se analizan las respuestas del conjunto de expertos, se remite a cada uno la respuesta mediana obtenida, así como el intervalo intercuartil para cada cuestión y se les pide que reconsideren su juicio anterior, teniendo

en cuenta estos datos. En cada una de las tres o cuatro vueltas siguientes, se informa a los expertos de cuál es la mediana del grupo y se les propone revisar su juicio anterior. Todo juicio individual que quede fuera del intervalo intercuartil en que se mueve el grupo de expertos tiene que estar debidamente justificado o argumentado.

Una débil dispersión de los juicios obtenidos en la última vuelta indicaría que se ha alcanzado un consenso. La mediana de las respuestas obtenidas en esta última vuelta es el valor que se estaba buscando. Se emplea este estadístico de tendencia central (mediana), porque se presupone que las puntuaciones posibles de los expertos se distribuyen de forma asimétrica. Con el método Delphi, los expertos comparten en cierto modo sus opiniones, sin que existan discusiones ni confrontaciones directas entre ellos.

Este método como se explica, no es necesario reunir a los expertos en un lugar determinado, solo se le hace llegar a cada uno de ellos un cuestionario el cual responden de manera individual, donde pueden defender sus argumentos sin miedo a que otro le cuestione, posibilitando que cada uno exprese sus opiniones con franqueza, por lo tanto este es el método que se utilizará para la validación de la estrategia que se propone.

### **3.3 Análisis de la evaluación técnica de la propuesta.**

Como anteriormente se dijo el método Delphi es el que se tendrá en cuenta para la validación de la propuesta, este método lo que intenta es extraer y esparcir las ventajas y minimizar los inconvenientes que presentan los métodos basados en grupos de expertos, que en este caso serán especialistas, pues en la universidad contamos con muy pocos expertos. Para ello se aprovecha la suma de energías individuales que proporciona el debate en el grupo y se eliminan las intersecciones sociales indeseables que existen dentro de todo grupo. De esta forma se espera obtener un acuerdo en común lo más fiable posible del grupo de expertos.

Este método para su eficaz desarrollo presenta tres características fundamentales:

*Anonimato:* Durante un Delphi, ningún especialista conoce la identidad de los otros que componen el grupo de debate, esto tiene una serie de aspectos positivos, como son:

- ✓ Impide la posibilidad de que un miembro del grupo sea influenciado por la reputación de otro de los miembros o por el peso que supone oponerse a la mayoría. La única influencia posible es la de la congruencia de los argumentos.
- ✓ Permite que un miembro pueda cambiar sus opiniones sin que eso suponga una pérdida de imagen.
- ✓ El especialista puede defender sus argumentos con la tranquilidad que da saber que en caso de que sean erróneos, su equivocación no va a ser conocida por los otros especialistas.

*Iteración y realimentación controlada:* La iteración se consigue al presentar varias veces el mismo cuestionario. Como, además, se van presentando los resultados obtenidos con los cuestionarios anteriores, se consigue que los especialistas vayan conociendo los distintos puntos de vista y puedan ir modificando su opinión si los argumentos presentados les parecen más apropiados que los suyos.

*Respuesta del grupo en forma estadística:* La información que se presenta a los especialistas no es sólo el punto de vista de la mayoría, sino que se presentan todas las opiniones indicando el grado de acuerdo que se ha obtenido.

Por todo lo expresado anteriormente, es que se decide usar este método. Para aplicar el método se siguen tres etapas fundamentales, las cuales se muestran a continuación:

- ✓ Elección de especialistas.
- ✓ Elaboración del cuestionario, para validar la propuesta.
- ✓ Análisis y explotación de los resultados.

Los posibles especialistas se seleccionaron dentro del centro por su aporte al cumplimiento de los objetivos estratégicos del mismo [Anexo 8].

Luego de recoger todas las encuestas de autovaloración sobre el coeficiente de conocimiento de los especialistas, se pasa a calcular el coeficiente de competencia de cada uno, el cual da como resultado

una escala de: alto, medio o bajo, donde todos los especialistas que tengan un coeficiente bajo no se escogerán, solo aquellos que tengan un nivel alto o medio.

Para la realización del cálculo del coeficiente de competencia (k) se basa en dos datos que se obtienen de la encuesta de autovaloración realizada a los especialistas, donde el coeficiente de conocimiento (kc) brindado por la primera pregunta de la encuesta y el coeficiente de argumentación (ka), el cual se obtiene de un análisis de la tabla de la pregunta dos de la encuesta.

El coeficiente de competencia se determina mediante la fórmula  $k = \frac{1}{2} (kc + ka)$ , donde el coeficiente de conocimiento es igual al valor marcado en la pregunta 1 de la encuesta por 0,1; de esta forma la evaluación cero indica que el especialista no tiene conocimiento sobre la temática en cuestión, mientras que la evaluación 10 indica que el especialista tiene total conocimiento de la temática.

El coeficiente de argumentación (ka) se calcula mediante un análisis que se hace con la tabla que aparece en la pregunta dos de la encuesta, donde según el método Delphi se le otorga un valor a cada una de las posibles respuestas del encuestado en cada casilla. Los valores que se le asignan mediante el método Delphi [Anexo 8]. El resultado final del coeficiente de argumentación de cada especialista es la suma del valor correspondiente a las casillas donde marcó.

Con estos elementos explicados es suficiente para obtener el coeficiente de competencia k. Una vez calculado el coeficiente de conocimiento (kc) y el coeficiente de argumentación (ka), se procede a calcular el coeficiente de competencia de cada uno de los especialistas, mediante la fórmula planteada anteriormente. El resultado obtenido se interpreta en una escala que se plantea a continuación según el método Delphi:

- ✓ Si  $0.8 < k < 1.0$ , el coeficiente de competencia es alto.
- ✓ Si  $0.5 < k < 0.8$ , el coeficiente de competencia es medio.
- ✓ Si  $k < 0.5$ , el coeficiente de competencia es bajo.

Se les entrega a los especialistas la propuesta para que estudien el tema a evaluar y dos modelos, uno para que valore el peso relativo de cada criterio y así poder calcular la concordancia entre los especialistas [Anexo 9] y otro para calcular el nivel de aceptación de la propuesta con una escala de 1-5 y

la apreciación cualitativa con una clasificación final de la propuesta en excelente, bueno, aceptable, cuestionable y malo. También se da la posibilidad de emitir su opinión haciendo una valoración final de la propuesta, proponiendo todas aquellas consideraciones que se estimaron convenientes [Anexo 10].

1. Para calcular la concordancia en el trabajo de los especialistas después de recibir los valores del peso relativo de cada criterio se construye la siguiente tabla 1 donde:

E: es el número de especialistas que realizan la evaluación.

C: es el número de criterios que son evaluados.

G: es el número del grupo al que pertenecen los criterios.

**Tabla 2. Resumen de la evaluación emitida por los especialistas.**

C/E	E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>	E <sub>3</sub>	E <sub>4</sub>	E <sub>5</sub>	E <sub>6</sub>	E <sub>7</sub>	E <sub>8</sub>	E <sub>9</sub>	Ep
C <sub>1</sub>	4	4	2	5	5	5	5	4	5	39
C <sub>2</sub>	5	5	4	5	4	5	4	5	5	42
C <sub>3</sub>	3	4	4	5	5	4	4	5	4	38
C <sub>4</sub>	5	4	3	3	5	5	4	4	5	38
C <sub>5</sub>	4	5	4	5	5	5	3	3	5	39
C <sub>6</sub>	3	4	4	4	4	3	5	4	3	34
C <sub>7</sub>	5	4	4	5	4	5	4	5	4	40
C <sub>8</sub>	5	5	3	3	5	4	4	5	4	38
C <sub>9</sub>	4	5	4	5	5	5	3	5	5	41
C <sub>10</sub>	5	4	4	5	4	5	5	4	4	40
C <sub>11</sub>	5	5	4	5	5	5	4	4	5	42

2. Se utiliza el coeficiente de concordancia de Kendall y el estadígrafo Chi cuadrado ( $X^2$ ) para verificar la consistencia en el trabajo de los especialistas, para esto se sigue con el siguiente procedimiento:

✓ Para cada criterio se determina:

$\Sigma E$ : Sumatoria del peso dado por cada especialista

Ep: Puntuación promedio del peso dado por cada especialista

MΣE: Media de los ΣE

ΔC: Diferencia entre ΣE y MΣE

- ✓ Se determina la desviación de la media, que posteriormente se eleva al cuadrado para obtener la dispersión (S) por la expresión:

$$S = \sum (\Sigma E - \Sigma \Sigma E / C)^2$$

- ✓ Conociendo la dispersión se puede calcular el coeficiente de concordancia de Kendall (W)

$$W = S / E^2 (C^3 - C) / 12$$

- ✓ El coeficiente de concordancia de Kendall permite calcular el Chi cuadrado real

$$X^2 = E (C-1) W$$

A partir de las respuestas recopiladas por la encuesta de validación realizada a los especialistas, se procede al análisis de estos resultados para hacer una buena explotación de los mismos. A continuación se describe todo el proceso, primero se muestran los resultados en la tabla de frecuencia absoluta, donde se pone la cantidad de especialistas que le dieron a cada pregunta un criterio determinado, la misma se muestra a continuación:



**Tabla 3. Tabla de frecuencia absoluta**

Criterios	Clasificación (c)					Totales
	1	2	3	4	5	
C <sub>1</sub>	5	3	1	0	0	9
C <sub>2</sub>	6	3	0	0	0	9
C <sub>3</sub>	5	3	0	1	0	9
C <sub>4</sub>	6	2	1	0	0	9
C <sub>5</sub>	4	4	1	0	0	9
C <sub>6</sub>	6	2	0	1	0	9
C <sub>7</sub>	4	5	0	0	0	9
C <sub>8</sub>	4	5	0	0	0	9
C <sub>9</sub>	5	3	1	0	0	9
C <sub>10</sub>	4	4	1	0	0	9
C <sub>11</sub>	6	2	1	0	0	9

Los valores obtenidos del cálculo de la concordancia de Kendall se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 4. Tabla resumen para el cálculo de concordancia de Kendall**

Expertos/Criterios	E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>	E <sub>3</sub>	E <sub>4</sub>	E <sub>5</sub>	E <sub>6</sub>	E <sub>7</sub>	E <sub>8</sub>	E <sub>9</sub>	∑E	E <sub>p</sub>	ΔC	ΔC <sup>2</sup>
C <sub>1</sub>	4	4	2	5	5	5	5	4	5	39	3,545454545	6,636363636	44,04132231
C <sub>2</sub>	5	5	4	5	4	5	4	5	5	42	3,818181818	9,636363636	92,85950413
C <sub>3</sub>	3	4	4	5	5	4	4	5	4	38	3,454545455	5,636363636	31,76859504
C <sub>4</sub>	5	4	3	3	5	5	4	4	5	38	3,454545455	5,636363636	31,76859504
C <sub>5</sub>	4	5	4	5	5	5	3	3	5	39	3,545454545	6,636363636	44,04132231
C <sub>6</sub>	3	4	4	4	4	3	5	4	3	34	3,090909091	1,636363636	2,67768595
C <sub>7</sub>	5	4	4	5	4	5	4	5	4	40	3,636363636	7,636363636	58,31404959
C <sub>8</sub>	5	5	3	3	5	4	4	5	4	38	3,454545455	5,636363636	31,76859504
C <sub>9</sub>	4	5	4	5	5	5	3	5	5	41	3,727272727	8,636363636	74,58677686
C <sub>10</sub>	5	4	4	5	4	5	5	4	4	40	3,636363636	7,636363636	58,31404959
C <sub>11</sub>	5	5	4	5	5	5	4	4	5	42	3,818181818	9,636363636	92,85950413
DC											39,18181818		563
M∑E	39,18181818												
W	0,052656192												
X <sup>2</sup>	4,739057239												

- ✓ El Chi cuadrado calculado se compara con el obtenido de las tablas estadísticas.

Si se cumple:

$$X^2_{\text{real}} < X^2(\alpha, c-1) \rightarrow \text{Existe concordancia en el trabajo de los especialistas.}$$

Se obtuvo como resultado  $4.7390 < 18,3070$ , entonces se cumple la afirmación anterior.

Finalmente se calculan los puntos de cortes, los cuales representan numéricamente el grado de adecuación de cada criterio según la opinión de los especialistas consultados. Para calcular estos puntos de cortes se le aplica a la tabla de frecuencias relativas acumuladas la función de distribución normal. A esta tabla se le agregan nuevos campos, que son explicados a continuación:

- ✓ Suma de las columnas: esta nueva fila recoge en cada celda la suma de todos los valores de la columna a la que corresponde.
- ✓ Suma de las filas: esta nueva columna recoge en cada celda la suma de todos los valores de la fila a la que corresponde.
- ✓ Promedio de cada indicador (P): esta nueva columna recoge el promedio de adecuación de los indicadores en cada categoría, en este caso se divide por cuatro, ya que quedan cuatro categorías porque la última se eliminó.
- ✓ Promedio general (N): se calcula dividiendo la suma de las sumas, entre el resultado de multiplicar la cantidad de preguntas por las categorías.
- ✓ El valor de N-P da el valor promedio que otorgan los especialistas para cada indicador propuesto.

**Tabla 5. Cálculos para el grado de adecuación de cada criterio**

Puntos de corte:									
No.	Aspectos	C1	C2	C3	C4	Suma	P	N-P	
1	Pregunta 1	0,14	1,22	3,72	3,72	8,8	2,2	-0,39	Muy Adecuado
2	Pregunta 2	0,43	3,72	3,72	3,72	11,59	2,9	-1,09	Muy Adecuado
3	Pregunta 3	0,14	1,22	1,22	3,72	6,3	1,58	0,23	Bastante Adecuado
4	Pregunta 4	0,43	1,22	3,72	3,72	9,09	2,27	-0,47	Muy Adecuado
5	Pregunta 5	-0,14	1,22	3,72	3,72	8,52	2,13	-0,32	Muy Adecuado
6	Pregunta 6	0,43	1,22	1,22	3,72	6,59	1,65	0,16	Bastante Adecuado
7	Pregunta 7	-0,14	3,72	3,72	3,72	11,02	2,75	-0,95	Muy Adecuado
8	Pregunta 8	-0,14	3,72	3,72	3,72	11,02	2,75	-0,95	Muy Adecuado
9	Pregunta 9	0,14	1,22	3,72	3,72	8,8	2,2	-0,39	Muy Adecuado
10	Pregunta 10	-0,14	1,22	3,72	3,72	8,52	2,13	-0,32	Muy Adecuado
11	Pregunta 11	0,43	1,22	3,72	3,72	9,09	2,27	-0,47	Muy Adecuado
Suma		1,58	20,92	35,91	40,91	99,33			

Las sumas obtenidas en las cuatro primeras columnas divididos entre la cantidad de pregunta dan los puntos de cortes. Estos se utilizan para determinar la categoría o grado de adecuación de cada criterio a la opinión de los especialistas. Los rangos serían los siguientes:

**Tabla 6. Grado de adecuación de cada criterio**

Muy Adecuado	Bastante Adecuado	Adecuado	Poco Adecuado	No Adecuado
0,14	1,9	3,26	3,72	

Luego de efectuada la validación se obtuvieron los siguientes resultados:

- ✓ Los especialistas seleccionados para la validación tienen un nivel medio y alto.
- ✓ Todas las preguntas fueron catalogadas por los especialistas de Muy adecuado y Bastante adecuado.
- ✓ Aproximadamente el 80 % de las preguntas fueron catalogadas por los especialistas de muy adecuado y el 20 % de bastante adecuado.

- ✓ El 100 % de los especialistas coinciden con que la estrategia propuesta constituye la guía necesaria para el proceso de toma de decisiones para contribuir a dar respuesta a los objetivos estratégicos del CEIGE.

Una vez comprobada la consistencia del trabajo de expertos se puede determinar el nivel de aceptación de la propuesta entre los especialistas, para esto se deben de seguir los siguientes pasos:

1. Para determinar el nivel de aceptación se debe definir el peso relativo de cada criterio (P).
2. Conociendo el peso de cada criterio y la calificación dada por los evaluadores en una escala de 1-5 se puede construir la siguiente tabla para obtener el valor de P:

$P \times c$ , donde (c), es el criterio promedio concebido por los especialistas.

3. Se calcula el Índice de Aceptación del proyecto (IA).

$$IA = \Sigma (P \times c) / 5$$

4. Por último se determina la probabilidad de éxito de la propuesta y para esto se debe conocer los siguientes rangos predefinidos de índice de aceptación:

$IA > 0,7$  Existe alta probabilidad de éxito.

$0,7 > IA > 0,5$  Existe probabilidad media de éxito.

$0,5 > IA > 0,3$  Probabilidad de éxito bajo.

$0,3 > IA$  Fracaso seguro.

Después de haber calculado el Índice de Aceptación (IA) que arrojó como resultado: 0.88 el cual se aplica a los rangos que anteriormente se exponen y se puede concluir que la propuesta tiene una alta probabilidad de éxito.

### **3.4 Conclusiones del capítulo**

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, se cree que la estrategia propuesta para la toma de decisiones basada en los indicadores para el área de producción, describe todas las etapas necesarias para una buena práctica de la misma y explica además las técnicas aplicables en las etapas, que roles realizan las actividades, que artefactos se utilizan y generan, además de la plantilla propuesta para los artefactos generados.

Al aplicar el método Delphi y analizar los resultados se obtuvo una alta probabilidad de éxito por lo que la aplicación de la propuesta debe brindar resultados favorables. Esta información es suficiente para demostrar que la estrategia propuesta es válida y está apta para su aplicación en el centro CEIGE.

## **Conclusiones generales**

La toma de decisiones es un proceso sumamente importante en toda organización. Para que un proyecto tenga un buen desempeño se hace imprescindible contar con un proceso de toma de decisiones bien definido por etapas que contribuya a mantener la armonía y coherencia del grupo y por ende su eficiencia.

Se obtuvo una estrategia que ayudará a tomar decisiones para dar respuesta a los objetivos específicos. Esta contiene en su estructura las etapas que componen al proceso propuesto, los roles, los artefactos de entrada y salida, además los indicadores que se tendrán en cuenta para el desarrollo del mismo, permitiendo que la integración de estas etapas a los proyectos que forman parte del centro CEIGE sea factible.

La estrategia que se propone apoyará al cumplimiento de los objetivos estratégicos para el área de producción, además se considera que puede ser empleada en otros centros productivos tanto de la facultad como de la universidad que presenten las mismas características del CEIGE, pues la validación de la misma manifestó que esta es confiable y que cuenta con calidad.

## **Recomendaciones**

- ✓ Que se aplique la estrategia propuesta al centro CEIGE.
- ✓ Capacitar al personal de poca experiencia en los proyectos para poder llevar a cabo satisfactoriamente el proceso de toma de decisiones en el área de producción.
- ✓ Estimular al resto de los centros productivos de la universidad para la aplicación de este proceso de toma de decisiones.

## Bibliografía

1. **Carlos López.** GestioPolis. [En línea] 2008. [Citado el: 17 de Junio de 2011.] <http://www.gestiopolis.com/canales/gerencial/articulos/34/estrategia.htm>.
2. Definición.de. [En línea] 2008. [Citado el: 17 de Junio de 2011.] <http://definicion.de/estrategia/>.
3. Buenas tareas. *Buenas tareas.* [En línea] 2011. [Citado el: 20 de Abril de 2011.] <http://www.buenastareas.com/ensayos/Gesti%C3%B3n-De-Proyectos-De-Software/232336.html>.
4. RevistaCiencias.com. *RevistaCiencias.com.* [En línea] 21 de 06 de 2007. [Citado el: 20 de 04 de 2011.] <http://www.revistaciencias.com/publicaciones/EEIkuyFZuAkrUVZhMc.php>.
5. **Carlos López.** GestioPolis.com. [En línea] 2008. [Citado el: 20 de Abril de 2011.] <http://www.gestiopolis.com/recursos4/docs/mkt/cultumercadeo.htm>.
6. Mi tecnologico. [En línea] [Citado el: 21 de Abril de 2011.] <http://www.mitecnologico.com/Main/DefinicionYProcesoDeTomaDeDecisiones>.
7. Xuletas. [En línea] 2011. [Citado el: 11 de Junio de 2011.] <http://www.xuletas.es/ficha/importancia-de-la-toma-de-decisiones/>.
8. Mi tecnologico. [En línea] [Citado el: 24 de Abril de 2011.] <http://www.mitecnologico.com/Main/ClasesDeDecisiones>.
9. Psicología y Empresa. [En línea] [Citado el: 2 de Mayo de 2011.] <http://psicologiayempresa.com/etapas-del-proceso-de-decisiones.html>.
10. Programa de Orientación y Consejería. [En línea] 2011. [Citado el: 5 de Mayo de 2011.] <http://consejeriaescolarlilammayoral.blogspot.com/2011/02/la-toma-de-desiciones.html>.
11. Tu obra. [En línea] [Citado el: 12 de Mayo de 2011.] <http://www.tuobra.unam.mx/publicadas/040921170848.html>.
12. Psicología Online. [En línea] [Citado el: 14 de Mayo de 2011.] [http://www.psicologia-online.com/autoayuda/asertividad/toma\\_de\\_decisiones.shtml](http://www.psicologia-online.com/autoayuda/asertividad/toma_de_decisiones.shtml).
13. [En línea] 2008. [Citado el: 12 de Mayo de 2011.] [http://administracion2transporte.blogspot.com/2009\\_01\\_01\\_archive.html](http://administracion2transporte.blogspot.com/2009_01_01_archive.html).
14. Universidad Tecnológica de Pereira. [En línea] 2010. [Citado el: 17 de Junio de 2011.] <http://www.utp.edu.co/php/revistas/ScientiaEtTechnica/docsFTP/102837247-252.pdf>.



15. Univalle. [En línea] 2011. [Citado el: 15 de Mayo de 2011.] <http://www.univalle.edu/publicaciones/brujula/brujula16/pagina10.htm>.
16. Minminas. [En línea] [Citado el: 15 de Mayo de 2011.] <http://www.minminas.gov.co/minminas/downloads/UserFiles/File/Intraminas/SIGME/Instructivo%20Indicadores.pdf>.
17. Ivanex. [En línea] 21 de Abril de 2008. [Citado el: 25 de Mayo de 2011.] <http://ivanex.wikidot.com/roles-y-responsabilidades>.
18. Ula. [En línea] [Citado el: 25 de Mayo de 2011.] [http://www.ula.ve/personal/cargos\\_unicos/planificador.htm](http://www.ula.ve/personal/cargos_unicos/planificador.htm).
19. [En línea] [Citado el: 22 de Mayo de 2011.] [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp\\_401.pdf..](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp_401.pdf..)
20. Psicoterapeutas.com. [En línea] 2005. [Citado el: 14 de Mayo de 2011.] <http://www.cop.es/colegiados/m-00451/tomadeciones.htm>.
21. Semana tecnológica. [En línea] 2011. [Citado el: 26 de Mayo de 2011.] <http://semanatecnologica.fordes.co.cu/ocs-2.3.2/public/site/246.pdf>.
22. [En línea] [Citado el: 22 de Mayo de 2011.] [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp\\_401.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp_401.pdf).
23. Aula Economía.com. [En línea] [Citado el: 19 de Abril de 2011.] <http://www.google.com/url?sa=t&source=web&cd=14&ved=0CGsQFjAN&url=>.
24. Toma de Decisiones. Miguel Angel Ariño. [En línea] 2009. [Citado el: 12 de Marzo de 2011.] <http://miguelarino.com/>.
25. DeGerencia.com. [En línea] 2011. [Citado el: 29 de Febrero de 2011.] [http://www.degerencia.com/tema/toma\\_de\\_decisiones](http://www.degerencia.com/tema/toma_de_decisiones).
26. Tecnología Riie. [En línea] 2010. [Citado el: 22 de Abril de 2011.] <http://riie.com.ar/?a=31106>.
27. Articuloz. [En línea] 2005. [Citado el: 29 de Abril de 2011.] <http://www.articuloz.com/educacion-articulos/>.
28. [En línea] 1994. [Citado el: 22 de Abril de 2011.] <http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/opre640s/spanish.htm>.

29. Psicología en la guía 2000. [En línea] [Citado el: 29 de Abril de 2011.] <http://psicologia.laguia2000.com/general/la-toma-de-decision>.
30. Ujaen. *Ujaen*. [En línea] [Citado el: 18 de Abril de 2011.] <http://www4.ujaen.es/~cruiz/diplot-5.pdf>.
31. Biblioteca virtual en salud. *Biblioteca virtual en salud*. [En línea] 2004. [Citado el: 12 de Febrero de 2011.] [http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol13\\_3\\_05/aci10305.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol13_3_05/aci10305.htm).
32. ConstruccGeek. *ConstruccGeek*. [En línea] 2008. [Citado el: 22 de Enero de 2011.] <http://www.construccgeek.com/blog/la-importancia-de-la-toma->.
33. Topia. [En línea] [Citado el: 22 de Enero de 2011.] <http://www.topia.com.ar/articulos/la-toma-de-decisiones-en-organizaci>.
34. El Rincon del Vago. [En línea] 1998. [Citado el: 12 de Febrero de 2011.] [http://html.rincondelvago.com/toma-de-decisiones\\_5.html](http://html.rincondelvago.com/toma-de-decisiones_5.html).
35. **Manuel Gross**. Pensamiento Imaginativo. *Pensamiento Imaginativo*. [En línea] [Citado el: 29 de Febrero de 2011.] <http://manuelgross.bligoo.com/content/view/1124409/Ventajas-y-desvent>.
36. Entorno Virtual del Aprendizaje. *Entorno Virtual del Aprendizaje*. [En línea] 2010. [Citado el: 11 de Diciembre de 2011.] [http://eva.uci.cu/file.php/25/Tema\\_III/Materiales\\_Auxiliares/Conf\\_2/Metodo\\_toma\\_de\\_decisiones.pdf](http://eva.uci.cu/file.php/25/Tema_III/Materiales_Auxiliares/Conf_2/Metodo_toma_de_decisiones.pdf).

## **Glosario de términos**

### **Estrategia**

La estrategia es el producto de un conjunto de acciones lógicas y creativas aplicables que conducen a la formulación de objetivos amplios, de políticas principales y de asignación de recursos para lograr las metas trascendentales de una organización, en la búsqueda de una mejor posición competitiva y una respuesta más coherente ante el entorno actual y futuro.

### **Indicador**

El indicador es una variable que ayuda a determinar indirectamente diferencias en cuanto a la calidad y cantidad en un período de tiempo determinado. Con este fin, se simplifican adecuadamente realidades complejas y se reducen a dimensiones observables. Es la medida cuantitativa o la observación cualitativa que permite identificar cambios en el tiempo y cuyo propósito es determinar qué tan bien está funcionando un sistema, dando la voz de alerta sobre la existencia de un problema y permitiendo tomar medidas para solucionarlo, una vez se tenga claridad sobre las causas que lo generaron.

### **Proceso**

Es un conjunto de actividades o eventos (coordinados u organizados) que se realizan o suceden con un fin determinado.

### **Rol**

Función que alguien o algo cumple, papel de un actor, que proviene del francés roles.

### **UCI**

Universidad de las Ciencias Informáticas.

### **CEIGE**

**Centro de la Informatización de la Gestión de Entidades.**

## Anexos

### Anexo 1: Plantilla de Ficha para la descripción de etapas

#### Ficha Descripción de Etapas

<b>Nombre</b>	<i>(nombre de la etapa)</i>
<b>Objetivo</b>	<i>(objetivos específicos que representan generalmente los resultados a obtener)</i>
<b>Descripción</b>	<i>(descripción breve sobre la etapa)</i>
<b>Roles responsables</b>	<i>(máximo responsable de la ejecución de la etapa)</i>
<b>Roles involucrados</b>	<i>(roles que intervienen en el desarrollo de la etapa, sin tener responsabilidades máximas sobre él)</i>
<b>Artefactos de entrada</b>	<i>(artefactos que brinda información necesaria para la ejecución de la etapa)</i>
<b>Artefactos de salida</b>	<i>(artefactos que proporcionan la información resultante luego de la ejecución de la etapa)</i>

### Anexo 2: Plantilla de Ficha para la descripción de artefactos

#### Ficha Descripción de Artefactos

<b>Nombre</b>	<i>(nombre del artefacto)</i>
<b>Objetivo</b>	<i>(breve descripción de la información contenida en el artefacto)</i>
<b>Responsable</b>	<i>(nombre del rol responsable de la confección del artefacto durante el desarrollo del proyecto)</i>
<b>Representación</b>	<i>(Visualiza un ejemplo de una plantilla del artefacto con la información que esta almacena. En caso que el artefacto sea externo a la estrategia no aparecerá el aspecto en cuestión)</i>

### Anexo 3: Documento con problema a analizar (DPA).

Documento con problema a analizar (DPA)				
Situación problemática:				
Problema:				
No.	Alternativas	Ventajas	Desventajas	Indicadores que intervienen
1				
2				
3				
4				
5				
Alternativa seleccionada:				

**Anexo 4:** Plantilla del artefacto. Influencia de los indicadores sobre las alternativas

Influencia de los indicadores sobre las alternativas						
Alt/Ind	Ind_1	Ind_2	Ind_3	Ind_4	Ind_5	Total
Alt_1						0
Alt_2						0
Alt_3						0
Alt_4						0
Alt_5						0
Alt_n..						0

Valor 0	No influye
Valor -1	Influye negativamente
Valor 1	Influye positivamente

**Anexo 5:** Plantilla del artefacto. Criterio de prioridad de los indicadores que influyen positivamente en las alternativas.

Criterio de prioridad de los indicadores que influyen positivamente				
Indicadores	Plan	Real	Porcentaje	Escala 1-5
Ind_1				
Ind_2				
Ind_3				
Ind_4				
Ind_5				

Escala 1	0>"Porcentaje"<20
Escala 2	21>"Porcentaje"<40
Escala 3	41>"Porcentaje"<60
Escala 4	61>"Porcentaje"<80
Escala 5	81>"Porcentaje"<100

**Anexo 6:** Plantilla del artefacto. Criterio de prioridad de los indicadores que influyen negativamente en las alternativas.

Criterio de prioridad de los indicadores que influyen negativamente				
Indicadores	Plan	Real	Porcentaje	Escala 1-5
Ind_1				
Ind_2				
Ind_3				
Ind_4				
Ind_5				

Escala 5	0>"Porcentaje"<20
Escala 4	21>"Porcentaje"<40
Escala 3	41>"Porcentaje"<60
Escala 2	61>"Porcentaje"<80
Escala 1	81>"Porcentaje"<100

**Anexo 7:** Plantilla del artefacto. Roles y Responsabilidades del Proyecto

### Roles y Responsabilidades del Proyecto

#### Historial de versiones

Fecha	Versión	Descripción	Autor

#### Roles y Responsabilidades del Proyecto

Nombre	Rol	Autoridad	Responsabilidad	Competencia

**Anexo 8:** Encuesta de autovaloración aplicada a los expertos

#### Encuesta para determinar el coeficiente de conocimiento de los expertos

Compañero(a): En la ejecución de la presente tesis Estrategia para la toma de decisiones en el área de producción basada en los indicadores usados en el CEIGE usted fue seleccionado como posible experto, teniendo en cuenta su experiencia en el campo de objeto de estudio. Se le solicita que responda las siguientes interrogantes con el objetivo de poder llevar a cabo la investigación. Se le agradece de antemano su colaboración. Muchas Gracias.

Nombre y Apellidos: \_\_\_\_\_

Centro de Trabajo: \_\_\_\_\_

Grado científico: \_\_\_\_\_ Categoría docente: \_\_\_\_\_

Años de experiencia docente: \_\_\_\_\_ Asignatura: \_\_\_\_\_

- 1- Se le solicita a usted que valore su nivel de competencia sobre la temática que se investiga en una escala del 1 al 10 y marque con una cruz (X) el valor en que considere su nivel, teniendo en cuenta que la máxima se corresponde con el #10.

<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
						X				

$Kc = 6 * 0,1 = 0,6$  -> coeficiente de conocimiento del experto.

2. En la siguiente tabla, se le propone que indique con una cruz (X) en cada fila, el grado de influencia (alto, medio o bajo), que tiene en sus criterios cada fuente de argumentación. La misma posee los valores que se le asignan mediante el método Delphi.

<b>Fuentes de argumentación</b>	<b>Grado de influencia de cada una de las fuentes en sus criterios</b>		
	<b>A (Alto)</b>	<b>M (Medio)</b>	<b>B (Bajo)</b>
Análisis teóricos realizados por usted	0.3	0.2	0.1
Su propia experiencia en la temática	0.5	0.4	0.2
Trabajos de autores nacionales consultados	0.05	0.05	0.05
Trabajos de autores extranjeros consultados	0.05	0.05	0.05
Su propio conocimiento del estado del problema	0.05	0.05	0.05



Su intuición	0.05	0.05	0.05
--------------	------	------	------

**Anexo 9:** Guía para la evaluación

**Modelo No.2**

**Guía para la Evaluación de la Propuesta.**

Compañero(a):

Como parte de una tesis de grado actualmente en curso, llegamos a usted mediante la presente encuesta con el propósito de conocer su opinión en relación a la estrategia elaborada para la toma de decisiones del proyecto CEIGE, basado en el estudio de indicadores. Le garantizamos total confidencialidad y anonimato. Agradecemos su colaboración.

Fecha de recepción \_\_\_\_\_

Fecha de entrega \_\_\_\_\_

Experto # \_\_\_\_\_

El peso total asignado debe ser 100, usted le otorgará un peso a cada criterio de acuerdo a su opinión y el peso total de cada grupo debe sumar:

Criterios de medida que se evalúan en una escala de 1 – 5.

	Criterio de Experto
Preguntas	Peso
<b>1. Criterios de mérito científico</b>	
Valor científico de la propuesta.	
Calidad de la estrategia.	
Aporte científico de la investigación.	

	Criterio de Experto
Preguntas	Peso
<b>2. Criterios de implantación</b>	

Satisfacción de las necesidades de los proyectos que se desarrollan en el CEIGE.	
Necesidad del empleo de la propuesta.	
El personal profesional debe de tener conocimiento sobre el flujo de trabajo de las actividades para llevar a cabo una adecuada Gestión de Proyectos.	

	Criterio de Experto
Preguntas	Peso
<b>3. Criterios de flexibilidad</b>	
Adaptabilidad de los procesos a otros proyectos productivos.	
Facilidad de los de entendimiento artefactos propuestos.	
	Criterio de Experto
Preguntas	Peso
<b>4. Criterios de impacto</b>	
Aceptación de la propuesta por los líderes de proyectos.	
Impacto de la propuesta en el proyecto.	

1. Categoría final de la Propuesta	Categoría (marque con una X)
<b>Excelente:</b> <i>(Alta novedad científica, con aplicabilidad y resultados relevantes)</i>	
<b>Bueno:</b> <i>(Novedad científica, resultados destacados)</i>	
<b>Aceptable:</b> <i>(Suficientemente bueno con reservas)</i>	
<b>Cuestionable:</b> <i>(No tiene relevancia científica y los resultados son malos)</i>	
<b>Malo:</b> <i>(No aplicable)</i>	
<b>2. Valoración final de la Propuesta</b>	
Sugerencias del evaluador para mejorar la calidad del proyecto:	

Elementos críticos que deben mejorarse:

**Anexo 12:** Tabla de Distribución Chi Cuadrado

La siguiente tabla es una parte de la tabla de Distribución Chi Cuadrado.

P = Probabilidad de encontrar un valor mayor o igual que el Chi cuadrado tabulado.

v = Grados de Libertad.

v/p	0.001	0.0025	0.005	0.01	0.025	0.05	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5
1	10,5274	9,1404	7,5794	6,6349	5,0239	3,8415	2,7055	2,0722	1,6424	1,3233	1,0742	0,8735	0,7083	0,5707	0,4549
2	13,8150	11,9827	10,5965	9,2104	7,3778	5,9915	4,6052	3,7942	3,2189	2,7726	2,4079	2,0996	1,8326	1,5970	1,3863
3	16,2660	14,3202	12,8381	11,3449	9,3484	7,8147	6,2514	5,3170	4,6416	4,1083	3,6649	3,2831	2,9462	2,6430	2,3660
4	18,4662	16,4235	14,8602	13,2767	11,1433	9,4877	7,7794	6,7449	5,9886	5,3853	4,8794	4,4377	4,0446	3,6871	3,3567
5	20,5147	18,3854	16,7496	15,0863	12,8325	11,0705	9,2363	8,1152	7,2893	6,6257	6,0644	5,5731	5,1319	4,7278	4,3515
6	22,4875	20,2491	18,5475	16,8119	14,4494	12,5916	10,6446	9,4461	8,5581	7,8408	7,2311	6,6948	6,2108	5,7652	5,3481
7	24,3213	22,0402	20,2777	18,4753	16,0128	14,0671	12,0170	10,7479	9,5032	9,0371	8,3834	7,8061	7,2832	6,8000	6,3458
8	26,1239	23,7742	21,9549	20,0902	17,5345	15,5073	13,3616	12,0271	11,0301	10,2189	9,5245	8,9094	8,3505	7,8325	7,3441
9	27,5767	25,4625	23,5893	21,6660	19,0228	16,9190	14,6837	13,2880	12,2421	11,3887	10,6564	10,0060	9,4136	8,8632	8,3428
10	29,5879	27,1119	25,1881	23,2093	20,4832	18,3070	15,9872	14,5339	13,4420	12,5489	11,7807	11,0971	10,4732	9,8922	9,3418
11	31,2635	28,7291	26,7569	24,7250	21,9200	19,6752	17,2750	15,7671	14,6314	13,7007	12,8987	12,1836	11,5298	10,9199	10,3410
12	32,9092	30,3182	28,2997	26,2170	23,3367	21,0261	18,5493	16,9893	15,8120	14,8454	14,0111	13,2661	12,5838	11,9463	11,3403
13	34,5274	31,8830	29,8193	27,6882	24,7356	22,3620	19,8119	18,2020	16,9848	15,9839	15,1187	14,3451	13,6356	12,9717	12,3398
14	36,1239	33,4262	31,3194	29,1412	26,1189	23,6848	21,0641	19,4062	18,1508	17,1169	16,2221	15,4209	14,6853	13,9961	13,3393
15	37,6978	34,9494	32,8015	30,5780	27,4884	24,9958	22,3071	20,6030	19,3107	18,2451	17,3217	16,4940	15,7332	15,0197	14,3389
16	39,2513	36,4555	34,2671	31,9999	28,8453	26,2962	23,5418	21,7931	20,4651	19,3689	18,4179	17,5646	16,7795	16,0425	15,3385
17	40,7911	37,9462	35,7184	33,4087	30,1910	27,5871	24,7690	22,9770	21,6146	20,4887	19,5110	18,6330	17,8244	17,0646	16,3382
18	42,3119	39,4220	37,1564	34,8052	31,5264	28,8693	25,9894	24,1555	22,7595	21,6049	20,6014	19,6993	18,8679	18,0860	17,3379
19	43,8194	40,8847	38,5821	36,1908	32,8523	30,1435	27,2036	25,3259	23,9004	22,7178	21,6891	20,7638	19,9102	19,1069	18,3376
20	45,3142	42,3358	39,9969	37,5663	34,1696	31,4104	28,4120	26,4976	25,0375	23,8277	22,7745	21,8265	20,9514	20,1272	19,3374
21	46,7963	43,7749	41,4009	38,9322	35,4789	32,6706	29,6151	27,6620	26,1711	24,9348	23,8578	22,8876	21,9915	21,1470	20,3372
22	48,2676	45,2041	42,7957	40,2894	36,7807	33,9245	30,8133	28,8224	27,3015	26,0393	24,9390	23,9473	23,0307	22,1663	21,3370
23	49,7276	46,6231	44,1814	41,6383	38,0756	35,1725	32,0069	29,9792	28,4288	27,1413	26,0184	25,0055	24,0689	23,1852	22,3369
24	51,1790	48,0336	45,5584	42,9798	39,3641	36,4150	33,1962	31,1325	29,5533	28,2412	27,0960	26,0625	25,1064	24,2037	23,3367
25	52,6187	49,4351	46,9250	44,3140	40,6465	37,6525	34,3816	32,2825	30,6752	29,3388	28,1719	27,1183	26,1430	25,2218	24,3366
26	54,0511	50,8291	48,2898	45,6416	41,9231	38,8851	35,5632	33,4295	31,7946	30,4346	29,2463	28,1730	27,1789	26,2395	25,3365
27	55,4751	52,2152	49,6450	46,9628	43,1945	40,1133	36,7412	34,5736	32,9117	31,5284	30,3193	29,2266	28,2141	27,2569	26,3363
28	56,8918	53,5939	50,9936	48,2782	44,4608	41,3372	37,9159	35,7150	34,0266	32,6205	31,3909	30,2791	29,2486	28,2740	27,3362