



UNIVERSIDAD DE CIENFUEGOS “Carlos Rafael Rodríguez”.

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Departamento de Ingeniería Industrial

Trabajo de Diploma

***Aplicación de un procedimiento para la gestión del proceso
de investigación en el Departamento de Ingeniería
Industrial de la Universidad de Cienfuegos.***

Autor: Adriano Alves Nascimento.

Tutores: Dr.C. Ramón Ángel Pons Murguía.
Dra.C. Eulalia María Villa González del Pino.
Lic. Janeisy Hernández del Sol.

Cienfuegos
2007



Resumen

El presente trabajo se desarrolló en la Universidad “Carlos Rafael Rodríguez” de Cienfuegos, con el objetivo de gestionar el proceso de investigación como componente fundamental del proceso docente – educativo universitario, lo cual permitirá una mejora continua en su desempeño, en correspondencia con las estrategias y las metas de la organización. Para el logro de esta investigación fue necesario apoyarse en técnicas de captación de la información ya estudiadas y utilizadas tales como: la entrevista individual, la revisión bibliográfica y la tormenta de ideas; también se integraron herramientas recogidas en la bibliografía universal y en el ámbito universitario cubano, tales como el diagrama SIPOC (Suppliers-Inputs-Process-Outputs-Customers), la matriz Causa – Efecto, los planes de control y, el trabajo con indicadores de gestión. Se analizó el proceso de investigación del Departamento de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, detectándose que existen problemas que impiden el cumplimiento de sus metas, para lo cual se propusieron planes de mejora encaminados a solucionar estas debilidades y elevar el desempeño de este proceso clave para la organización.



Introducción

Al plantear el concepto de calidad de la educación, se tiende a establecerlo sobre las condiciones de entrada y salida en el sistema educativo, eludiendo los procesos de trabajo y el seguimiento a las actividades que se realizan dentro de las instituciones. Generalmente se entiende que la calidad está relacionada con el prestigio y los recursos de los centros, es decir, factores contextuales y de entrada y con los resultados que se obtienen, evaluados a través del rendimiento de los estudiantes.

Los factores relativos a los procesos no suelen ser utilizados como criterios para definir y medir la calidad de la educación. Al menos no aparecen con tanta frecuencia y de forma tan explícita, lo que dificulta en gran medida el ejercicio del control y el seguimiento requeridos sobre el comportamiento de los indicadores que definen los resultados que en cuanto a sobrevivencia, calidad y competitividad se esperan alcanzar. Por consiguiente, el predominio de la gestión orientada a los resultados y no a los procesos en las Universidades, limita la mejora continua de los resultados que alcanza en su gestión del día a día la organización, en función del cumplimiento de sus estrategias.

Desde los años ochenta (80), la gestión por procesos ha sido ampliamente utilizada por universidades y organizaciones que emplean Sistemas de Gestión de la Calidad. Pero aunque esta filosofía de dirección lo utiliza ampliamente, no se considera este enfoque exclusivo de ella. La administración moderna plantea como condición determinante para desarrollar el enfoque al cliente y el control en ese sentido, la gestión sobre la base de procesos, de los sistemas ABC (Activity Based Costs) y ABM (Activity Based Management), así como la utilización del Control de Gestión moderno, con su carácter integral y dinámico.

El entorno dinámico en el que se mueven actualmente las organizaciones provoca grandes impactos sobre su capacidad para cumplir las metas, objetivos e indicadores de gestión. Esto exige prestar atención a los procesos transversales de la organización, tales como: la planeación, el desarrollo del servicio, las entradas, y el cumplimiento del encargo social entre otros.

Como causa de una prolongada falta de atención por parte de la alta dirección, muchos de estos procesos se hacen obsoletos, complicados, costosos, redundantes, mal definidos y no se adaptan a las demandas de un entorno en continuo cambio. En tales procesos, la calidad



de sus resultados queda muy lejos de la requerida para sobrevivir y ser competitivo. La gestión de los procesos pretende coexistir con la administración funcional, asignando “propietarios” a los procesos clave, tratando de hacer posible una gestión interfuncional generadora de valor para el cliente y que, por tanto, procure su satisfacción, sin que se produzcan transformaciones radicales para las que no se haya preparado previamente el cambio cultural correspondiente. Se debe determinar qué procesos existen objetivamente en respuesta al despliegue estratégico y cuáles necesitan ser mejorados o rediseñados, establecer prioridades y proveer de un contexto para iniciar y mantener planes de mejora que permitan alcanzar objetivos establecidos. Sin embargo, en el modelo de funcionamiento actual de las organizaciones bajo el enfoque funcional, el hecho de que en un proceso intervengan diversas áreas o departamentos, dificulta su control y gestión, diluyendo la responsabilidad que esos departamentos tienen sobre el mismo. En los niveles superiores de dirección se hace entonces más compleja la relación autoridad-responsabilidad, dificultándose el cumplimiento de las estrategias. Esto ocasiona conflictos entre las demandas de las subdirecciones y los departamentos y las demandas de los principales procesos globales, que son los que representan el direccionamiento. La identificación y el mejoramiento de los procesos, de sus actividades básicas, del coste de cada actividad, de la calidad en todos sus momentos y de la medición de la gestión se hacen imprescindibles para la excelencia, la competitividad y la acreditación de las Instituciones de Educación Superior.

De este modo, dadas las limitaciones que hoy se presentan en la implantación del enfoque estratégico, en la medición de su desempeño y el cumplimiento al corto y mediano plazos, en la conexión del rumbo estratégico de la organización con la gestión del día a día de sus procesos, en la falta de seguimiento al comportamiento de sus indicadores, de proyección para la mejora continua, y la carencia de enfoque de sistema, entre otras limitaciones en la gestión, se hace necesario el desarrollo de un nuevo enfoque de gestión. Frente a ello, la gestión por procesos facilita el punto de partida para la gestión y la integración en sistema.

Por su parte, el enfoque basado en procesos aporta el nivel de detalle que requiere hoy día la medición de la gestión, ya que consiste en la identificación y gestión sistemáticas de los procesos desarrollados en la organización y, en particular, las interacciones entre tales procesos. (ISO 9000:2000).

La Gestión por Procesos se basa por tanto en el modelado de los sistemas como un conjunto de procesos interrelacionados mediante vínculos causa-efecto. El propósito final es



asegurar que todos los procesos universitarios se desarrollen de forma coordinada, (permitiendo su seguimiento y el control de sus actividades y principales indicadores, tanto de resultados como de actuación) mejorando la efectividad y la satisfacción de todas las partes interesadas (alumnos, personal, empresarios, sociedad en general); además se debe enfatizar y trabajar fuertemente en los procesos claves, aquellos que agregan valor o inciden directamente en la satisfacción o insatisfacción de todos los clientes de la organización y que componen la cadena de valor de la universidad (investigación, docencia, extensión, bienestar) y, por tanto, deciden el cumplimiento de su misión.

El predominio de la gestión orientada a los resultados y no a los procesos en las Universidades, limita la mejora continua de los resultados que alcanza la organización en cuanto al cumplimiento de sus estrategias claves.

De todo lo anterior se infiere la importancia del presente trabajo ***“Aplicación de un procedimiento para la gestión del proceso de investigación en el Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de Cienfuegos”***.

Por tanto, ***la carencia de un procedimiento para la gestión del proceso de investigación en el Departamento Docente de Ingeniería Industrial, que permita su alineación con las estrategias trazadas y asegure el cumplimiento de las mismas***, es un **Problema Científico** a resolver, por cuanto, para su solución se requiere llevar a cabo un proceso de investigación científica que abarque tanto las concepciones acerca de la gestión por procesos y su adecuación a la Educación Superior, así como las técnicas y herramientas necesarias y pertinentes, con adecuado rigor científico.

Las consideraciones anteriores, unido a la revisión y análisis de la literatura especializada, condujeron a formular la siguiente **Hipótesis de Investigación**:

Mediante la aplicación de un procedimiento para la Gestión del Proceso de Investigación, será posible proponer medidas que contribuyan a la mejora en el cumplimiento de las metas de investigación del Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de Cienfuegos.

El objetivo general que se persigue con el desarrollo de esta investigación es:



Desarrollar un procedimiento para la gestión del proceso de investigación en el Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de Cienfuegos que haga posible alinear la gestión del día a día de este proceso con las estrategias trazadas.

Los objetivos específicos que se derivan son los siguientes:

1. *Construir las bases teórico-referenciales de la investigación.*
2. *Efectuar un análisis crítico sobre los enfoques de gestión en las IES, enfatizando en los procedimientos que a tal efecto se emplean.*
3. *Aplicar un procedimiento para la gestión por procesos en el objeto de estudio seleccionado.*
4. *Proponer indicadores de gestión para evaluar la aplicación de las medidas en períodos posteriores.*

La estructura del trabajo es la siguiente:

La introducción, donde en lo esencial se caracteriza la situación problemática y se fundamenta el problema científico a resolver; el Capítulo I, que contiene el marco teórico referencial, resumido en el hilo conductor que lo organiza; el Capítulo II, dirigido a la descripción del procedimiento de gestión, su validación teórica y el diseño de sistema de indicadores; el Capítulo III, donde se muestran los resultados de la aplicación del procedimiento y los planes de mejora, con vista a validar la hipótesis de la investigación. Culmina con un cuerpo de Conclusiones y Recomendaciones, la relación de la Bibliografía consultada y finalmente un grupo de Anexos, como complemento de los resultados obtenidos.



CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO Y REFERENCIAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Introducción

En este capítulo se hará referencia a algunos aspectos de importancia que sirven de base para la realización de la presente investigación.

1.2 La Gestión por Procesos

¿Qué es un Proceso?

Un proceso puede ser definido como un conjunto de actividades enlazadas entre sí que, partiendo de uno o más inputs (entradas) los transforma, generando un output (resultado).

Aunque existen muchas definiciones de proceso, el concepto subyacente es: ***un conjunto de actividades destinadas a generar valor añadido sobre las entradas para conseguir un resultado que satisfaga plenamente los requerimientos de los clientes.***

Tomando en consideración lo anterior, el autor considera pertinente, a los efectos de este trabajo, la siguiente definición:

Un proceso de empresa, ya sea de manufactura o de servicio o ambas, es la organización lógica de personas, materiales, equipamiento, finanzas, energía, información, que interactúan con el ecosistema y están diseñadas en actividades de trabajo encaminadas al logro de un resultado final deseado (satisfacción de las necesidades y expectativas de los clientes) (Villa, Eulalia y Pons, R., 2006).

Las actividades de cualquier organización pueden ser concebidas como elementos componentes de un proceso determinado. De esta manera, cuando un cliente entra en un comercio para efectuar una compra, cuando se solicita una línea telefónica, un certificado de calificaciones o la inscripción de una patente en el registro correspondiente, se están activando procesos cuyos resultados deberán ir encaminados a satisfacer una demanda.

Desde este punto de vista, una organización cualquiera puede ser considerada como un sistema de procesos, relacionados entre sí, en los que buena parte de los entradas serán generados por proveedores internos, y cuyos resultados irán frecuentemente dirigidos hacia clientes también internos. Esta situación hará que el ámbito y alcance de los procesos no sea homogéneo, debiendo ser definido en cada caso cuando se aborda desde una de las distintas estrategias propias de la gestión de procesos. Quiere esto decir que, a veces, no es



tan evidente dónde se inicia y dónde finaliza un proceso, siendo necesario establecer una delimitación a efectos operativos, de dirección y control del proceso.

Un proceso puede ser realizado por una sola persona, o dentro de un mismo departamento. Sin embargo, los más complejos fluyen en la organización a través de diferentes áreas funcionales y departamentos, que se implican en aquél en mayor o menor medida.

El hecho de que en un proceso intervengan distintos departamentos dificulta su control y gestión, diluyendo la responsabilidad que esos departamentos tienen sobre el mismo. En una palabra, cada área se responsabilizará del conjunto de actividades que desarrolla, pero la responsabilidad y compromiso con la totalidad del proceso tenderá a no ser tomada por nadie en concreto.

Evidentemente, la organización funcional no va a ser eliminada. Una organización posee como característica básica precisamente la división y especialización del trabajo, así como la coordinación de sus diferentes actividades, pero una visión de la misma centrada en sus procesos permite el mejor desenvolvimiento de los mismos, así como la posibilidad de centrarse en los receptores de las salidas (outputs) de dichos procesos, es decir, en los clientes. Por ello, la gestión por procesos es un elemento clave en la Gestión de la Calidad.

Gestión por Procesos

Actualmente, las organizaciones, independientemente de su tamaño y del sector de actividad, han de hacer frente a mercados competitivos en los que han de conciliar la satisfacción de sus clientes con la eficiencia económica de sus actividades.

Tradicionalmente, las organizaciones se han estructurado sobre la base de departamentos funcionales que dificultan la orientación hacia el cliente. La Gestión por Procesos percibe la organización como un sistema interrelacionado de procesos que contribuyen conjuntamente a incrementar la satisfacción del cliente. Supone una visión alternativa a la tradicional, caracterizada por estructuras organizativas de corte jerárquico - funcional, que pervive desde la mitad del siglo XIX, y que en buena medida dificulta la orientación de las empresas hacia el cliente. La Gestión por Procesos coexiste con la administración funcional, asignando "propietarios" a los procesos clave, haciendo posible una gestión interfuncional generadora de valor para el cliente y que, por tanto, procura su satisfacción. Determina qué procesos necesitan ser mejorados o rediseñados, establece prioridades y provee de un contexto para iniciar y mantener planes de mejora que permitan alcanzar objetivos establecidos. Hace posible la comprensión del modo en que están configurados los procesos de negocio, de sus fortalezas y debilidades.



La Gestión por Procesos es la diligencia en sistema, de variables organizacionales tales como estrategia, tecnología, estructura, cultura organizacional, estilo de dirección, métodos y herramientas, en interacción con el entorno, encaminada al logro de la efectividad, la eficacia y adaptabilidad de los procesos, para ofrecer un valor agregado al cliente. (Villa, Eulalia y Pons, R., 2006).

Mapas de Procesos

Los Mapas de Procesos constituyen una aproximación para definir la organización como un sistema de procesos interrelacionados. El mapa de procesos impulsa a la organización a poseer una visión más allá de sus límites geográficos y funcionales, mostrando cómo sus actividades están relacionadas con los clientes externos, proveedores y grupos de interés. Tales "mapas" dan la oportunidad de mejorar la coordinación entre los elementos clave de la organización. Asimismo dan la oportunidad de distinguir entre procesos clave, estratégicos y de soporte, constituyendo el primer paso para seleccionar los procesos sobre los que se debe actuar. (Figura 1).

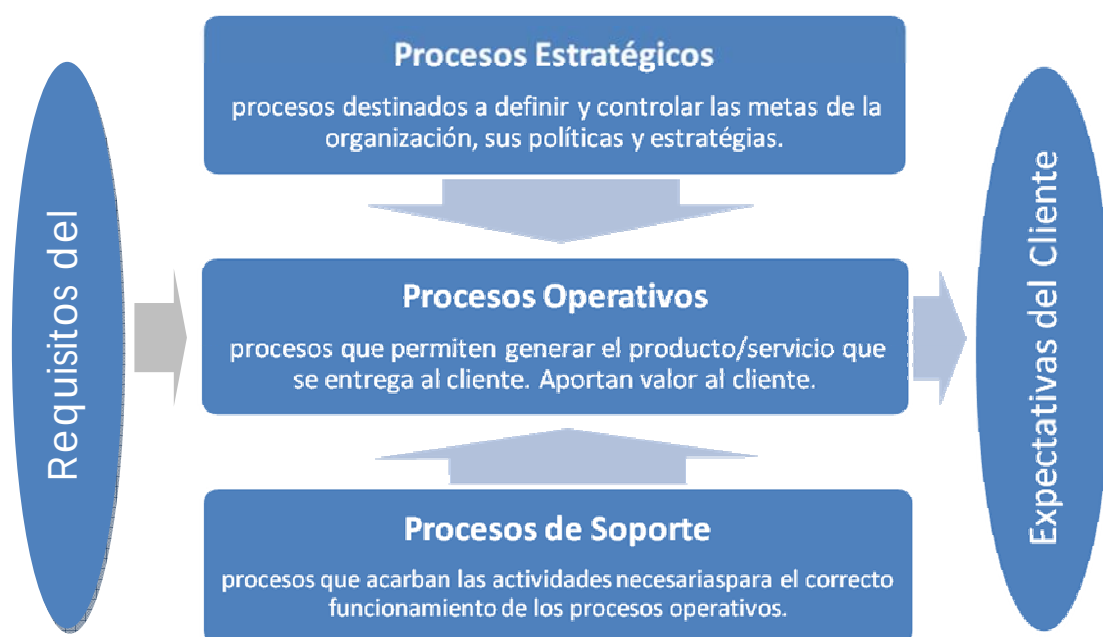


Figura 1: Tipos de procesos

Modelado de Procesos



Un modelo es una representación de una realidad compleja. Realizar el modelado de un proceso es sintetizar las relaciones dinámicas que en él existen, probar sus premisas y predecir sus efectos en el cliente.

Documentación de procesos

Es un método estructurado que utiliza un manual preciso para comprender el contexto y los detalles de los procesos clave. Siempre que un proceso vaya a ser rediseñado o mejorado, su documentación es esencial como punto de partida. Lo habitual en las organizaciones es que los procesos no estén identificados y, por consiguiente, no se documenten ni se delimiten. Los procesos fluyen a través de distintos departamentos y puestos de la organización funcional, que no suele percibirlos en su totalidad y como conjuntos diferenciados y, en muchos casos, interrelacionados.

Equipos de proceso

La configuración, entrenamiento y facilitación de equipos de procesos es esencial para la gestión de los procesos y la orientación de estos hacia el cliente. Los equipos han de ser liderados por el "propietario del proceso", y han de desarrollar los sistemas de revisión y control.

Rediseño y mejora de procesos

El análisis de un proceso puede dar lugar a acciones de rediseño para incrementar la eficacia, reducir costes, mejorar la calidad y acortar los tiempos de ciclo, reduciendo con ello los plazos de producción y entrega del producto o servicio.

Indicadores de gestión

La Gestión por Procesos implicará contar con un cuadro de indicadores relacionados con la calidad y otras variables significativas. Este es el modo en que verdaderamente la organización puede conocer, controlar y mejorar su gestión.

1.2.1 Características, Evolución y Situación Actual de la Gestión por Procesos

La gestión está caracterizada por una visión más amplia de las posibilidades reales de una organización para resolver determinada situación o arribar a un fin determinado. Puede asumirse, como la disposición y organización de los recursos de un individuo o grupo para



obtener los resultados esperados. Pudiera generalizarse como una forma de alinear los esfuerzos y recursos para alcanzar un fin determinado.

Tal vez sean los objetivos que pueden plantearse, la principal característica de la Gestión por Procesos:

- o Incrementar la eficacia.
- o Reducir costes.
- o Mejorar la calidad.
- o Acortar los tiempos de ciclo y reducir así, los plazos de producción y entrega del producto o servicio.

Estos objetivos suelen ser abordados selectivamente, pero también pueden acometerse conjuntamente dada la relación existente entre ellos. Por ejemplo, si se acortan los tiempos es probable que mejore la calidad.

Además están presentes, en la gestión por procesos, otras características que le confieren una personalidad bien diferenciada de otras estrategias y que suponen, en algunos casos, puntos de vista radicalmente novedosos en relación con los tradicionales. Así, podemos aproximar las siguientes:

- o **Identificación y documentación.** Lo habitual en las organizaciones es que los procesos no estén identificados y, por consiguiente, no se documenten ni se delimiten. Tal y como se expuso anteriormente, los procesos fluyen a través de distintos departamentos y puestos de la organización funcional, que no suele percibirlos en su totalidad y como conjuntos diferenciados y, en muchos casos, interrelacionados.
- o **Definición de objetivos.** La descripción y definición operativa de los objetivos es una actividad propia de la gestión. La característica del enfoque que nos ocupa es definir explícitamente esos objetivos en términos del cliente. Esto permitirá orientar los procesos hacia la Calidad, es decir hacia la satisfacción de necesidades y expectativas.
- o **Especificación de los responsables de los procesos.** Al estar, por lo común, distribuidas las actividades de un proceso entre diferentes áreas funcionales, lo habitual es que nadie se responsabilice con el mismo, ni con sus resultados finales.

La gestión por procesos introduce la figura esencial de **propietario del proceso**. Esta es una persona que participa en sus actividades. Será esta persona la



responsable última, teniendo control sobre el mismo desde el principio hasta el final. Generalmente este papel es asignado a un directivo.

El propietario del proceso puede delegar este liderazgo en un equipo o en otra persona que tenga un conocimiento importante sobre el proceso. En este caso, es vital que el dueño del proceso esté informado de las acciones y decisiones que afectan al proceso.

- o **Reducción de etapas y tiempos.** Generalmente existe una sustancial diferencia entre los tiempos de proceso y de ciclo. La gestión por procesos incide en los tiempos de ciclo, y en la reducción de las etapas, de manera que el tiempo total del proceso disminuya.
- o **Simplificación.** Reducir el número de personas y departamentos implicados es un ejercicio de simplificación característico de esta estrategia de gestión.
- o **Reducción y eliminación de actividades sin valor añadido.** Es frecuente encontrar que buena parte de las actividades de un proceso no aportan nada al resultado final. Puede tratarse de actividades de control, duplicadas o, simplemente, que se llevan a cabo porque surgieron, por alguna razón más o menos operativa en principio, pero que no han justificado su presencia en la actualidad. La gestión por procesos cuestiona estas actividades dejando perdurar las estrictamente necesarias, por ejemplo, aquéllas de evaluación imprescindibles para controlar el proceso o las que deban realizarse por cumplimiento de la legalidad y la normativa vigentes.
- o **Reducción de burocracia.**
- o **Ampliación de las funciones y responsabilidades del personal.** Con frecuencia es necesario dotar de más funciones y de mayor responsabilidad al personal que interviene en el proceso, como medio para reducir etapas y acortar tiempos de ciclo. La implantación de estos cambios afecta fuertemente al personal, por lo que ha de ser cuidadosamente llevada a cabo para reducir la resistencia que pudiera darse en las personas implicadas.
- o **Inclusión de actividades de valor añadido.** Que incrementen la satisfacción del cliente del proceso.

Modelado de Procesos

Frecuentemente los sistemas (conjuntos de procesos y subprocesos integrados en una organización) son difíciles de comprender, son amplios, complejos y confusos, con múltiples



puntos de contacto entre sí y con un buen número de áreas funcionales, departamentos y puestos implicados. Un modelo puede dar la oportunidad de organizar y documentar la información sobre un sistema. Pero, ¿qué es un modelo? Un modelo es una representación de una realidad compleja. Modelar es desarrollar una descripción lo más exacta posible de un sistema y de las actividades llevadas a cabo en él.

Cuando un proceso es modelado, con la ayuda de una representación gráfica (diagrama de proceso), se pueden apreciar con facilidad las interrelaciones existentes entre distintas actividades, analizar cada actividad, definir los puntos de contacto con otros procesos, así como identificar los subprocesos comprendidos. Al mismo tiempo, los problemas existentes pueden ponerse de manifiesto claramente dando la oportunidad al inicio de acciones de mejora.

Diagramar es establecer una representación visual de los procesos y subprocesos, lo que permite obtener una información preliminar sobre la amplitud de los mismos, sus tiempos de ciclo y los tiempos de sus actividades.

La representación gráfica facilita el análisis, uno de cuyos objetivos es la descomposición de los procesos de trabajo en actividades discretas. También hace posible la distinción entre aquéllas que aportan valor añadido de las que no lo hacen, es decir, que no proveen directamente nada al cliente del proceso o al resultado deseado. En este último sentido cabe hacer una precisión, ya que no todas las actividades que no proveen valor añadido han de ser innecesarias; éstas pueden ser actividades de apoyo y ser requeridas para hacer más eficaces las funciones de dirección y control, por razones de seguridad o por motivos normativos y de legislación.

Diagramar es una actividad íntimamente ligada al hecho de modelar un proceso, que es por sí mismo un componente esencial en la gestión por procesos.

Rediseño y Mejora de Procesos

Rediseñar un proceso es hacerlo más eficiente y eficaz. Es conseguir que rinda en un grado superior al que tenía anteriormente, y ello gracias a una acción sistemática sobre el proceso que hará posible que los cambios sean estables.

Se trata de conocer el proceso, sus causas asignables (imputables) de variación, eliminar actividades sin valor añadido y aumentar la satisfacción del cliente. El rediseño de procesos incluye una actividad de mejora permanente, ya que al rediseño en sí ha de seguir la aplicación del ciclo Planear-Hacer-Verificar-Actuar (PDCA, en inglés) de mejora continua.



Un primer paso, esencial para acometer la mejora de procesos, es contar con el liderazgo de la Alta Dirección de la organización. Este liderazgo ha de ser asumido decididamente e ir acompañado de un intenso compromiso, mientras es comunicado explícitamente de manera que se genere un estado de opinión y actitud favorables hacia las actividades de mejora y sus resultados. Igualmente, los líderes deben asegurar que los equipos de mejora tengan a su disposición todos los recursos necesarios y la capacitación precisa para emprender y cumplir su misión.

La mejora de un proceso implica una serie de actividades ordenadas, que constituyen en sí mismas un proceso, y cuyas fases principales están contenidas en el [Anexo 1](#). En el se puede observar la presencia de un subproceso (A) que no es otro que el correspondiente al de la mejora continua.

Evolución y situación actual de la Gestión por Procesos

Los procesos que inicialmente eran actividades intuitivas, fueron perfeccionándose gradualmente y con el tiempo evolucionaron a modelos que reforzarían su carácter racional y, por lo tanto, han ido profundizando y refinando sus mecanismos de funcionamiento y formas de ejecución, hasta convertirse en sistemas que, adaptados a características concretas y particulares, han pasado a formar parte elemental y punto de atención de cualquier organización.

Con el desarrollo de la sociedad y de los sistemas de producción influenciados por el desarrollo científico técnico y las revoluciones industriales, la forma de enfrentar situaciones objetivas ha exigido una mayor profundidad de análisis y conceptos para asumir funciones o desempeñar papeles determinados y mantener al menos un nivel de competencia que permita sobrevivir. Derivados de este proceso surgen ideas y términos como la gestión y todo lo que ella representa.

Los sistemas de gestión han tenido que irse modificando para dar respuesta a la extraordinaria complejidad de los sistemas organizativos que se han ido adoptando, así como a la forma en que el comportamiento del entorno ha ido modificando la manera en que incide sobre las organizaciones.

Para lograr definir, por tanto, lo que se ha dado en llamar “Control de Gestión”, sería imprescindible la fusión de lo antes expuesto con todo un grupo de consideraciones y análisis correspondientes sobre el control.



En todo este desarrollo, el control ha ido reforzando una serie de etapas que lo caracterizan como un proceso en el cual las organizaciones deben definir la información y hacerla fluir e interpretarla acorde con sus necesidades para tomar decisiones.



1.2.2 Procedimientos para la Gestión por Procesos

En la actualidad estamos asistiendo a un período de cambios a escala mundial, caracterizado, en gran medida, por la incertidumbre sobre el futuro. Están cambiando las demandas de la sociedad y las demandas de las personas, cambia la situación internacional, se proponen nuevas reglas del juego, cambia el rol de los agentes permanentes y surgen nuevos actores sociales. La educación no es ajena a estas transformaciones.

El agotamiento del modelo tradicional no ha conseguido elevar los niveles satisfactorios de calidad y equidad, lo que ha provocado reformas en los sistemas educativos, de modo que se incorpore como un indicador de calidad en las nuevas políticas educativas y de toma de decisiones la satisfacción de las nuevas demandas sociales.

Por estas razones, la adopción de programas de evaluación y mejora de las universidades responde a una exigencia universalmente reconocida como la **“rendición de cuentas”** de la institución a sus proveedores y beneficiarios. En este sentido, las políticas educativas incluyen como un instrumento de especial relevancia la evaluación de la calidad de la educación superior. En las últimas décadas estos procesos se han convertido en una exigencia para las instituciones universitarias, los gobiernos y las administraciones públicas. Se exigen acciones dirigidas a interpretar, cambiar y mejorar los centros de educación superior, por lo que la puesta en práctica de proyectos de evaluación institucional es un fiel reflejo de lo que actualmente están demandando los sistemas sociales.

Una vez asumida la necesidad de llevar a cabo estas acciones, el compromiso radica en el establecimiento de los objetivos y contenidos de la evaluación, así como los agentes participantes en la misma. Para dar respuesta a estos interrogantes se acude, en primer lugar, a los postulados de Vieira Pereira (1997), que señala los objetivos que estas instituciones se proponen en relación con la puesta en marcha de este tipo de procedimientos:

- o Evaluar el comportamiento de las actividades académicas y la enseñanza de graduación (pregrado), con vistas al establecimiento de nuevas políticas referentes al empleo de recursos presupuestarios, distribución de plazas docentes, adecuación de cursos a la realidad social, etcétera.
- o Viabilizar la organización de bases de datos que puedan coadyuvar a la gestión universitaria, posibilitando el perfeccionamiento y la redirección del



proyecto académico, asegurando medidas de corrección y de superación de obstáculos diagnosticados.

- o Propiciar una postura crítica en lo que se refiere a la relación entre la institución y la sociedad a la que sirve y organizar un sistema de información que posibilite juicios contemplados en bases lo más objetivas posibles, identificando deficiencias que han de superarse y aciertos que serán generalizados.
- o Estructurar el proceso continuo de evaluación, fomentando en las unidades administrativas y académicas la cultura de la calidad y de la productividad en el comportamiento de los individuos, de los grupos y de la institución.
- o Promover sensibilización, recogida de datos, diagnósticos, evaluación interna, acciones de reorganización curricular y político-administrativa y de retroalimentación.
- o Revisar y perfeccionar el proyecto académico y socio-político de la institución, con vistas a la mejora de la calidad, para que sus productos sean valorados y legitimados por la comunidad.
- o Contribuir a la redefinición de la identidad y la actualización de recursos, teniendo como base principios conceptuales claros y definidos en la conciencia colectiva de su necesidad y en la voluntad política de la comunidad.
- o Reflexionar el papel de la universidad hacia sí misma y hacia la sociedad, evaluando y redimensionando sus acciones en los campos de la enseñanza, la investigación y la extensión.

En este punto, cabe señalar que los “contenidos” de la evaluación serán muy variados (prescritos fundamentalmente a través de indicadores de organización, gestión y rendimiento). A grandes rasgos, habrán de formularse estándares que traten de obtener información sobre:

- o **El personal docente:** selección, promoción y nombramiento, satisfacción, etc.
- o **Los estudiantes:** sistemas de admisión, sistemas de evaluación del rendimiento académico, becas y premios, satisfacción, orientación.



- o **Los planes de estudio:** cursos y la enseñanza en general, evaluación o acreditación de programas y de cursos, evaluación del profesorado, programas de formación en habilidades docentes.
- o **La investigación:** financiación y ayudas a proyectos de investigación, índices de citas y publicaciones, evaluaciones internas y externas periódicas.
- o **El personal de administración y servicios:** sistemas de selección y formación, satisfacción, etc.
- o **Recursos materiales (inmuebles, materiales para la docencia y recursos para la investigación):** programas de mantenimiento y dotación equitativa, adecuación a las necesidades docentes, entre otras.
- o **El proyecto institucional:** resultados inmediatos y diferidos, implicación social.

La evaluación institucional debe abarcar la totalidad de la institución, implicando a todos sus agentes y atendiendo a las acciones que se llevan a cabo. De las características que configuran estos procesos, Pérez Juste (2000) destaca la implicación de todo el personal de la organización, con los elementos añadidos de reconocimientos, motivación, formación, promoción, sentido de pertenencia, etc., en definitiva, por medio de la satisfacción en el puesto de trabajo; la extensión a todos los elementos, tanto aquellos que pueden considerarse críticos para la producción del bien o servicio en cuanto a aquellos otros que faciliten la eficacia y la efectividad en su producción; y la aplicación a todos los momentos del proceso, desde su conceptualización y diseño hasta su presentación y seguimiento, pasando por su elaboración y su desarrollo.

En definitiva, estos programas deben servir para ayudar a las organizaciones a evaluarse a sí mismas y a planificar futuros avances; además, exige una amplia participación de todas las partes interesadas: personal académico, personal administrativo y alumnos. El punto de partida ha de ser una declaración de intereses donde se evidencie la necesidad de llevar a cabo la evaluación y el compromiso de asumir la totalidad del proceso por parte de los agentes implicados. El objetivo final ha de ser la **“evaluación para la mejora”**.

Este proceso, tal y como se propone en la mayoría de los sistemas universitarios a escala mundial, se articula en dos grandes fases: autoevaluación y evaluación externa, exigiéndose previamente la existencia de una serie de datos de carácter cuantitativo y cualitativo, orientados a informar los juicios de valor consustanciales a todo proceso evaluativo.



El aspecto más significativo de estos modelos de evaluación es el diseño y ejecución de propuestas de mejora, por lo que hay que contar con el “compromiso institucional” para llevarlos a cabo. Esto permitirá valorar los cambios reales y la iniciación de un ciclo de evaluación continua de la calidad.

Una vez asumido el compromiso por parte de la institución de llevar a cabo esta iniciativa, comienza la primera fase del proceso: la **autoevaluación**. Se trata de un proceso de evaluación interna que lleva a cabo la propia institución. Es una reflexión participativa y con profundidad sobre la realidad de la institución en relación con su calidad. Propicia la implicación de la comunidad universitaria en la mejora de la calidad. Según Estefanía Lera y López Martínez (2001), este proceso ayudará a detectar los desajustes concretos, permitiendo su corrección directa e inmediata.

Esta etapa va seguida de una fase de **evaluación externa** como complemento necesario para cubrir adecuadamente los objetivos de toda evaluación institucional, que se realiza por un comité de expertos, ajenos a la institución evaluada. A través de ella, tal y como señala Cerdán (1992), se ofrece información contrastable y objetiva a la organización (funcionamiento), posibilitando procesos de reflexión y cooperación.

Con el objetivo de que este proceso llegue a obtener el éxito deseado, Tejedor (1997) considera que se ha de velar por una independencia de los evaluadores frente a la institución, que les permita el ejercicio de un espíritu crítico responsable, asumiendo la cientificidad como garantía de la objetividad, lo que demanda una capacitación técnica y pluridisciplinar de los evaluadores; requiriendo transparencia de la información, de forma que se posibilite el acceso de todos los actores implicados a la fuente de datos; definiendo una pluralidad en los órganos de evaluación, a fin de conseguir una mayor representatividad en las opiniones expuestas; y privilegiando la participación, tanto como requisito para validar la información generada como para garantizar el éxito de algunas propuestas sugeridas en los informes.

1.3 La Gestión de la Educación Superior

Hoy por hoy, se ha hecho necesario preparar al directivo para que interprete la realidad universitaria en la constante búsqueda de la calidad del conocimiento y el desarrollo de habilidades sobre planeamiento y administración de instituciones de educación superior.

Son recurrentes los temas de discusión acerca de la calidad de la educación superior, la cual se ha diversificado en términos de alumnos e instituciones en los últimos 50 años. Además



de la expansión de la educación superior, la reducción del gasto público y el aporte privado a la actividad, en conjunto con la globalización de las profesiones, han puesto en duda si el modo de producción de enseñanza es el más adecuado para los tiempos actuales.

Sin duda, que cada organización universitaria compromete recursos para cada una de sus diversas actividades relevantes: la docencia, el desarrollo y la capacitación académica, la investigación y la extensión a través de prestación de servicios a externos. Dichos recursos, son escasos y por tanto, la organización se ve obligada a diversificar sus ingresos. La política de diversificación de los ingresos queda determinada por los lineamientos establecidos como prioritarios. En algunos casos, parte de los recursos son públicos, en otros, son privados, pero independientemente de la procedencia de los recursos, estos deben justificarse y por tanto deberá de existir una instancia de rendición de cuentas. Esta rendición de cuentas no sería más que la verificación del cumplimiento de los objetivos propuestos por la organización en cada una de sus actividades propias antes mencionadas.

Especial atención merecen dentro de cualquier organización los procesos críticos, ya que son aquéllos volcados al cumplimiento de una misión institucional y al alcance de su visión. En el caso de un centro educacional, se habla del Proceso Docente-Educativo. Por su relevancia, es conveniente examinar más profundamente este proceso. En el [Anexo 2](#) se muestra, a manera de ejemplo, una secuencia de este proceso crítico.

Está demostrado que cuando existen dificultades en relación con el Proceso

Docente-Educativo, como proceso clave o crítico dentro de la organización, el servicio educativo prestado por el centro educacional se ve gravemente afectado repercutiendo negativa y considerablemente en la competitividad, liderazgo e imagen, en general, de la institución ante sus clientes y la competencia.

A partir de esta idea es posible afirmar que una educación de mala calidad o no calidad es el resultado de un deficiente desempeño del Proceso Docente - Educativo, lo cual puede llegar a tener profundas implicaciones para la sobrevivencia y el futuro de un país.



La manera en que los problemas en el Proceso Docente - Educativo (PDE), pueden llegar a poner en peligro el futuro de un país se muestra en el [Anexo 3](#) Secuencia de un Proceso Docente - Educativo deficiente o de no calidad”

Como muestra el anexo referido, si las salidas del PDE no son adecuadas se pone en juego hasta el futuro de la nación ya que si los encargados de dar respuesta a los impactos del mercado global, el desarrollo científico-técnico, la competencia, etc. no cuentan con la preparación para ello, entonces el país se va quedando con relativa velocidad a la zaga de los aspectos antes mencionados.

Para garantizar el buen funcionamiento de todos los procesos que se desarrollan en la organización educacional, o cualquier otra, es fundamental que el gerente involucre y dé participación a todos los que de una u otra forma son responsables de la ejecución de las actividades a desarrollar, desde el planeamiento inicial hasta la evaluación final, estimulando la formación de un verdadero equipo armonioso, integrado y comprometido con la mejora permanente del **día a día** de los procesos como requisito indispensable para el cumplimiento y el alcance de la Misión y la Visión de la organización a la cual pertenecen. Cuando esto acontece, los ejecutores de las diversas actividades se tornan en los verdaderos gerentes de sus propios procesos. Es en este momento que se hace realidad la Gestión Participativa: la alianza de todos (líderes y liderados) en pro de una misma finalidad: el mejoramiento continuo de la calidad del trabajo que realizan (Pons, 1996).

La manera en que el desarrollo de una gestión participativa, tomando como base el trabajo en equipo, puede favorecer al desempeño óptimo del trabajo en la organización, se muestra a través de la secuencia del [Anexo 4](#).



El servicio educativo es intangible, no puede almacenarse, no puede ser demostrado con facilidad ni existe en él, necesariamente, la transferencia de la propiedad. La calidad es entendida subjetivamente, no se constata hasta el final del proceso. El servicio educativo es un acto o interacción social, no es un proceso exclusivamente técnico. (Pons 1996).

1.3.1 Modelos de gestión

House (1978) realiza una clasificación sobre modelos de evaluación educativos que resume en ocho modelos a saber: el modelo de análisis de sistemas, el de objetivos conductuales, el de toma de decisiones, el de metas libres, el de la crítica del arte, el de la acreditación y la certificación, el de evaluación por adversarios y el modelo transaccional.

A pesar de la descripción realizada por House, autores como Stufflebeam (1985, citado por Montenegro, 1996) expresan que, a pesar de la variedad de concepciones sobre la evaluación educativa, no todas se constituyen en verdaderos modelos dada su poca racionalidad sobre la naturaleza misma de la evaluación, y es así como los clasifica en métodos o modelos pseudoevaluativos, cuasievaluativos y los verdaderamente evaluativos.

Los métodos pseudoevaluativos “son aquéllos que, aún recogiendo rigurosamente la información, no revelan las verdaderas conclusiones, la falsifican o la transmiten de modo selectivo. Los métodos cuasievaluativos son estudios cuyo objeto es resolver un problema concreto mediante una metodología adecuada sin enjuiciar el valor y el mérito de lo analizado”.

Los modelos verdaderamente evaluativos son aquellos que estudian bajo una visión integral y sin prejuicios, los elementos de un sistema institucional con el fin de mejorarlo. Algunos de los modelos que se ajustan a esta categoría, según Montenegro, son: la planificación evaluativa (Cronbach, 1882); la evaluación orientadora hacia el perfeccionamiento (Stufflebeam, 1967); el modelo de Robert Stake (1967); el método de Owens y Wolf (1973); el modelo holístico (Hamilton, Parlett, McDonald, Stake, 1977) y el modelo de Scriben (1982). Kells (1992) describe tres tipos o modelos de evaluación de acuerdo con el foco de atención principal y sobre la base de cuatro variables básicas: el propósito de la evaluación, el marco de referencia o base para la evaluación, el foco de amplitud de la evaluación y el o los modelos de procedimientos principales en el sistema.



Para Kells, el **modelo europeo continental**, define la función de mejora y calidad no sólo a la garantía del público, sino al gobierno. El marco para la evaluación está dado por las expectativas de los gremios, el foco de la evaluación es ante todo el programa académico, más que los servicios administrativos y las estructuras. El principal procedimiento utilizado es el equipo externo de evaluación por pares.

El **modelo británico** pone énfasis en el mantenimiento de los estándares de los títulos académicos y los establecimientos de criterios de calidad. Los procedimientos básicos son los de la evaluación por pares y el uso de indicadores de desempeño.

El **modelo escandinavo** representa una variante del modelo europeo continental cuyo propósito se centra en la garantía al público y la mejora del sistema, el marco de evaluación se concentra en estándares gremiales. Los procesos de autoevaluación institucional se evidencian con una marcada actividad de rendición de cuentas y una intención de evaluación externa.

Como se aprecia, en los **modelos europeos** la característica que se tiene en común en los diferentes países de la región, es la evaluación de las instituciones universitarias. Los **Modelos** utilizados en **Norteamérica** intentan básicamente mejorar los programas institucionales y proporcionar garantía al público. El margen de acción de la evaluación se inclina hacia el logro de las metas institucionales y estándares gremiales, además, se incluyen las instituciones enteras para la evaluación programada en la educación, la investigación y la administración. La evaluación por pares rara vez se centra en estándares de grado y calificación. En Latinoamérica, las universidades han adoptado una consideración en relación con la aplicabilidad de modelos de evaluación más eficientes y racionales. Para Tünnermann (2000), la educación superior ha adoptado una visión más prospectiva en la evaluación de sus escenarios a largo plazo, donde el planeamiento estratégico se ha incorporado a la gestión y la dirección de la universidad latinoamericana.

1.3.2 Enfoques de Gestión

En *Europa*, la Gestión de la Calidad está orientada a partir de los modelos de gestión antes explicados, se evidencia la profundización de la evaluación como política del Estado y de las propias instituciones universitarias a través del enfoque del agente administrativo, el criterio de autoevaluación, el criterio de la evaluación por pares y las visitas de agentes externos (Van Vughs, 1993). En España es más evidente el enfoque orientado a la evaluación; en otros países del continente, además de la evaluación, se suscribe el control y el resto de los



países está orientado a la evaluación, el control y el aseguramiento. En el caso **norteamericano**, el modelo de acreditación institucional especializada, realizado por los distintos grupos profesionales, parece dominar el sistema de evaluación universitario.

En Latinoamérica, con referencia a la necesidad de contar con un modelo de evaluación institucional para los sistemas universitarios, González y Ayarza (1997) realizan una taxonomía sobre los modelos de evaluación de la calidad en la educación superior, describen el modelo sistémico desarrollado por autores especializados como Stufflebeam (1974), Astin (1974) y Kuh (1981), sustentado en el principio del enfoque de sistemas.

También en un enfoque más administrativo, Peña (1998), describe los modelos de evaluación desde el punto de vista de la definición propia de la organización aplicable a centros de investigación, estos son: la planificación estratégica, la evaluación del desempeño organizacional, la evaluación de los sistemas de movilización de recursos, la evaluación de los procesos gerenciales, el desarrollo organizacional, la evaluación de la cultura organizacional y el modelo estructural-funcional.

1.3.3 La Gestión por Procesos y la Gestión de la Calidad en la Educación Superior

El Control de Gestión (CG) moderno y la Gestión de la Calidad Total (T.Q.M.), son enfoques que, cada vez, más demuestran tener variados puntos de contacto. Los sistemas de T.Q.M. son muy útiles en la mejora continua, particularmente para prevenir errores y desviaciones, así como para reducir las grandes pérdidas económicas y desperdicios que se producen por la falta de calidad, entre otros aspectos de importancia. Se trata de igual modo de no actuar reactivamente en el C.G., sino de ser proactivos.

Los enfoques prospectivos, proactivos y hacia el cliente, la gestión por procesos, la búsqueda a priori de la eficiencia (Lorino, 1993), el constante mejoramiento, la educación y el crecimiento, entre otras características notables, constituyen, además de principios del enfoque de TQM, puntos en común entre el Control de Gestión y la Gestión de la Calidad Total en función del alineamiento (Figura 2).

La teoría de la Calidad Total tiene sus bases en escuelas y enfoques del campo de la administración científica tales como la Teoría Administrativa, el Desarrollo Organizacional (DO), las Relaciones Humanas, el Comportamiento Organizacional y la Contingencia, entre otros (Cantú, 2001). Es por consiguiente, una filosofía de gestión con condiciones para interactuar, en la concepción y la práctica administrativa, con otros enfoques modernos.



En este mismo sentido, en la TQM, la conversión de objetivos en resultados, se hace mediante los procesos de gestión, como secuencia de actividades que producen los resultados propuestos (*“trilogía de Juran”: Planeación de la Calidad, Control de la Calidad y Mejora de la Calidad*) y existen variados enfoques al respecto que coinciden en gran medida (Juran & Blanton, 2001; IWA-2, 2001; Pons Murguía, 1998/^b; 2003).

La TQM facilita el conjunto de técnicas que, en sistema, con algunas herramientas propias de C.G., tales como el CMI., se emplean para el auto diagnóstico y el seguimiento de la gestión. (IWA-2, 2001; Ballvé, 2002; Villa, Eulalia & Pons Murguía, 2003_c; 2004_{c/d}; Crow, K. 2004; Villa, Eulalia & Pons Murguía, 2005_{d/e}; 2006_{a/d/e}; Sangüesa Sánchez & Sesma Vitrián, 2005).

La consecución de una educación cada vez de mayor calidad es una constante para las políticas educativas de todos los países. Dentro del papel prioritario que se concede a las universidades para la consecución del progreso económico, social y cultural, la cuestión del mantenimiento e incremento de la calidad de la enseñanza se convierte en uno de los temas centrales de cada una de las universidades.

El principal problema que en estos momentos las universidades tienen planteado, lo constituye la búsqueda de la calidad de la educación, como estrategia capaz de responder a las exigencias del contexto actual, caracterizado por la existencia de una población estudiantil muy numerosa, la construcción de un marco para la planificación de los programas de enseñanza más amplio, el desarrollo de nuevas estructuras de enseñanza y evaluación, la introducción de cambios en los métodos y en los modos de enseñanza y la colaboración con otras instituciones y con las empresas, tanto en la enseñanza como en la investigación.

Pero, ¿qué se entiende por calidad de la educación?, inicialmente se pueden distinguir dos enfoques que vienen a resumir las distintas posiciones de los expertos. Por una parte, un enfoque que se preocupa de forma prioritaria por la calidad de los productos educativos de acuerdo con los objetivos previos exteriormente fijados, y otro enfoque que orienta su principal preocupación a la calidad de los procesos educativos.

Algunos autores piensan que la calidad de la enseñanza puede mejorar incrementando la capacidad de los docentes a través de un proceso de investigación en el cual los profesores reflexionan sobre su práctica y utilizan el resultado de esa reflexión para reconstruirla como una práctica educativa, de una forma sistemática.



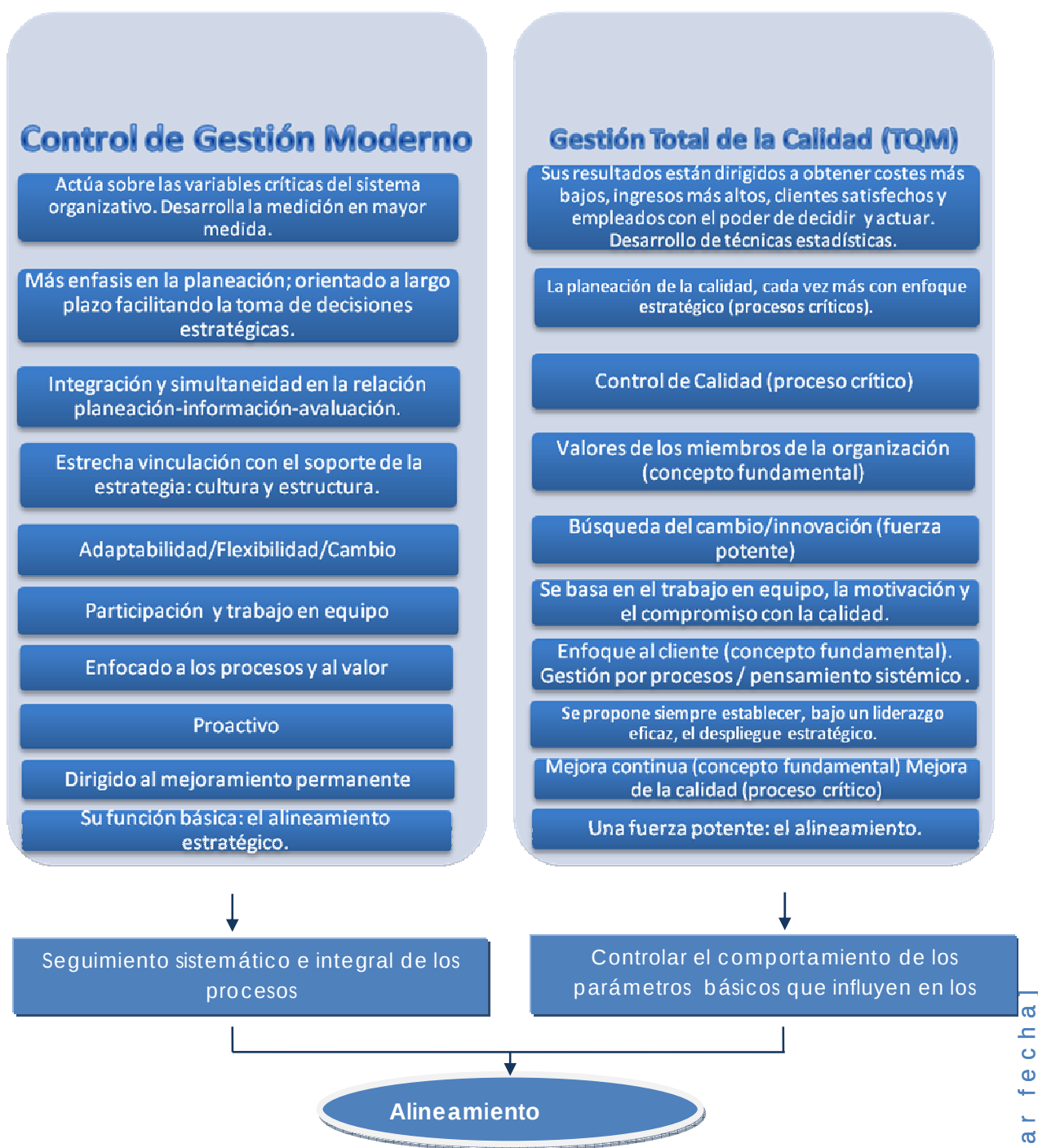


Figura 2 – El Control de Gestión Moderno y la Calidad Total en el Alineamiento.

Fuente: Tomado de Villa, Eulalia (2006)



Otra de las acepciones de la calidad está en función de los recursos que disponen las universidades para la realización de sus funciones docentes e investigadora, así, desde ese punto de vista, *se valora la calidad de la universidad por la calidad académica de los alumnos que admite y por los medios de los que la misma dispone.*

También se puede valorar la calidad de la Universidad por la evaluación de su producto, es decir, por el resultado global de sus graduados cuando se incorporan al mundo laboral una vez concluida su vida universitaria, en relación con el entorno económico de la Universidad.

Asimismo, se puede abordar la calidad de las universidades a través de lo que se enseña en ellas, de su nivel docente, su currículum, su sistema pedagógico y el ambiente existente en la propia Universidad.

Pero es fundamental, considerar la calidad como valor añadido. De esta forma lo que se tiene en cuenta es cómo influye la institución en la formación global del estudiante, sus conocimientos y actitudes, durante su permanencia en la Universidad. Habrá, por tanto, que evaluar la diferencia existente entre el nivel de formación al inicio de su vida universitaria y a la salida del ciclo.

En resumen, son múltiples los factores que influyen en la calidad de los procesos educativos de las distintas universidades y por ello sería un conjunto de todas las acepciones anteriores lo que puede dar una idea de la calidad de una universidad.

1.4 La Gestión de la Educación Superior Cubana actual

En la actualidad, la red de educación superior esta formada por 64 centros, de ellas 54 instituciones de educación superior, 1 filial y 9 facultades independientes; y abarcan las 14 provincias del país y el Municipio Especial Isla de la Juventud. Estas instituciones son todas de carácter público y están adscritas a distintos Organismos de la Administración Central del Estado (OACEs), además del MES, como el Ministerio de Salud Pública (MINSAP), Ministerio de Educación (MINED), Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), Ministerio de Cultura (MINCULT), Oficina Nacional de Diseño Industrial (ONDI), Instituto Nacional de Deporte y Recreación (INDER) y el Ministerio de las Fuerzas Armadas (MINFAR); pero todas son dirigidas metodológicamente por el MES que es el OACE encargado de definir las políticas en materia de Educación Superior a nivel nacional.

Esta red de Instituciones de Educación Superior desarrolla los programas de graduación (en Cuba se denomina pregrado) y de posgrado necesarios para formar los profesionales de alto



nivel que el país requiere para su desarrollo y cuenta para ello con un claustro de alto nivel científico y pedagógico.

La Educación Superior Cubana promueve también la Enseñanza a Distancia como parte consustancial del sistema, la cual debe alcanzar un desarrollo apreciable en los próximos años sobre las bases de las tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Conjuntamente se está desarrollando la Universalización de la Educación Superior, extendiendo la enseñanza universitaria a todos los municipios del país a través de las Sedes Universitarias Municipales (SUM). Este proceso permite un mayor acceso a la Educación Superior, logrando una mayor justicia social y permitiendo alcanzar un nivel superior en la cultura integral de los ciudadanos.

El ascenso cuantitativo en la enseñanza de pregrado ha estado aparejado con un perfeccionamiento del proceso docente educativo. Varias generaciones de planes de estudio se han ido sucediendo, alcanzándose niveles superiores en la integración y la estructuración de los contenidos. Se han introducido nuevos métodos de aprendizaje, transformándose la enseñanza verbalista en un proceso de aprendizaje centrado en el estudiante. La enseñanza universitaria se basa en el principio de la combinación del estudio con el trabajo y el vínculo teoría- práctica. Se ha logrado un importante avance en la práctica laboral e investigativa que desarrollan los estudiantes. La educación superior apunta hacia la formación integral de los profesionales y se presta una atención especial al trabajo educativo y la formación humanista en todas las profesiones.

La necesidad de fortalecer la educación superior mediante la interrelación entre la formación científica, la investigación y la producción, así como el aprovechamiento eficiente del potencial científico universitario en el desarrollo económico y social del país, ha conllevado a que las Instituciones de Educación Superior cuenten con importantes centros de estudios y centros de investigación.

La Educación Superior cubana presta especial atención a la enseñanza posgraduada como vía de lograr la superación y la actualización de los profesionales, trabajadores y cuadros de los distintos organismos y empresas. El postgrado en Cuba está conformado por dos vertientes: la superación profesional y la formación académica. La primera, constituida por cursos cortos, entrenamientos y diplomados, tiene el objetivo de elevar de forma continua la competencia profesional de los egresados universitarios. La segunda, el postgrado académico, tiene como estrategia principal, la obtención de los grados científicos de Doctores en Ciencias en una especialidad (Ph.D.) y Doctores en Ciencias (Dr.Sc.), sin descuidar las Maestrías y Especialidades.



Planes de estudio

Los Planes de Estudio de la Educación Superior Cubana se caracterizan por desarrollar un profesional de perfil amplio dotado de una profunda formación básica, capaz de resolver, en el eslabón de base de su profesión, los problemas más generales y frecuentes que se presentan en su objeto de trabajo. El proceso de formación se basa en tres dimensiones: la instructiva, que toma en cuenta los conocimientos y habilidades; la educativa, basada en una educación en valores y la desarrolladora de capacidades. Tiene como ideas o principios rectores la unidad entre la instrucción y la educación, que busca la integración de los aspectos cognitivos con los significativos, conscientes y de significación social, y el vínculo estudio-trabajo.

La tipología de cursos comprende los cursos regulares que son presenciales (con modalidades para estudiantes que no trabajan y para los que trabajan lo que conlleva ajustes a los planes de estudio); la educación a distancia (cursos no presenciales) y una nueva concepción de la universalización de la enseñanza a partir de un nuevo modelo pedagógico que se desarrolla en las sedes universitarias municipales. Aunque en todos los casos el perfil de la profesión es el mismo, el plan de estudio tiene adecuaciones de contenido, forma y duración.

Están diseñados para 5 ó 6 años incluyendo el ejercicio de culminación de estudios que comprende la defensa de una tesis de graduación o un examen estatal de final de la carrera. Las principales fortalezas que posibilitan la ejecución de nuestra concepción curricular son: la prioridad que tiene la educación en nuestra sociedad; una sólida alianza con las empresas, organismos e instituciones sociales; la adecuada preparación del claustro; un consecuente trabajo colectivo de los profesores de la carrera; el alto compromiso de los estudiantes con el proceso de formación basado en el papel protagónico del mismo y una gestión del proceso docente que propicia el logro de esos propósitos.

Los planes de estudio están sometidos a un continuo perfeccionamiento. Desde la creación del Ministerio de Educación Superior en 1976 a la fecha, han existido 4 generaciones de planes de estudio y en la actualidad se está comenzando un nuevo perfeccionamiento. Hay un conjunto de aspectos que deben caracterizar a los nuevos planes de estudio que son: el fortalecimiento de la formación básica, la elevación de la formación humanista, mayor flexibilidad en el tiempo de duración de los estudios, perfiles terminales diferentes desde una misma carrera y salidas intermedias en los casos que se justifique, disminución de los niveles de presencialidad, mayor racionalidad en el empleo de los recursos humanos y



materiales, niveles cualitativamente superiores de virtualización y un sistema de evaluación más cualitativo e integrador.

Las principales transformaciones que se pretenden con los nuevos planes de estudios corresponden a los siguientes aspectos: los conceptos de perfil amplio y formación básica; mayor precisión de los objetivos y los contenidos esenciales de forma centralizadora y, unido a ello, la descentralización de los que por sus características pueden quedar a decisión de cada CES; el tiempo de duración de los estudios de cada carrera; los niveles de presencialidad con una tendencia a disminuir la carga lectiva semanal; mayor racionalidad en el empleo de los recursos humanos y materiales; fortalecimiento del vínculo laboral de cada carrera en su relación con las clases y la actividad investigativa; el incremento de la virtualización del proceso; sistemas de evaluación más vinculados con la profesión, cualitativos e integradores; mayor formación humanista y el establecimiento de un sistema de créditos.

1.4.1 Principales Limitaciones

Elevar la calidad de los servicios educativos es un imperativo estratégico para el logro de la acreditación profesional de la Educación Superior.

Limitaciones actuales:

1. No existe en la práctica un reconocimiento objetivo del vínculo obligado en el ejercicio de estos elementos con el quehacer de las organizaciones.
2. A pesar de las limitaciones que expone el enfoque funcional para la dirección estratégica, continúa siendo el más empleado en la organización.
3. El enfoque funcional tal y como se plantea hoy, obstruye la implantación del Control de Gestión ya que éste requiere de detalles y el enfoque funcional no permite llegar a ellos.
4. La cultura organizacional no se tiene en cuenta como basamento para hacer corresponder la estructura con el control y las estrategias de la organización.
5. Las estructuras organizativas vigentes, de corte lineal-funcional, no parten, en su diseño, del conocimiento de procesos organizacionales.



Tomando en consideración las limitaciones señaladas anteriormente, es necesario puntualizar que de manera general constituyen el anti-sistema del que realmente debería existir, partiendo de las interrelaciones entre los mencionados factores, lo que redundaría en un funcionamiento efectivo del sistema organizacional.

1.4.2 La Gestión por Procesos y el Proceso de Acreditación en la Educación Superior Cubana

El Sistema de Evaluación y Acreditación de Carreras Universitarias (SEA-CU), es parte integrante del Sistema Universitario de Programas de Acreditación y constituye un elemento esencial para evaluar y acreditar la calidad de las carreras que se desarrollan en las distintas instituciones de educación superior del país. Su objetivo general es, en esencia, la evaluación continua de la calidad del proceso de formación de los profesionales.

Para las carreras universitarias se fijan tres niveles de acreditación: Carrera Autorizada, Carrera Certificada y Carrera de Excelencia. La categoría de Carrera Autorizada expresa el primer nivel de calidad del sistema y según los procedimientos vigentes es imprescindible para la apertura de una carrera en una Institución de Educación Superior.

El Sistema de Evaluación y Acreditación de Carreras Universitarias consta de tres documentos básicos: el Patrón de Calidad, la Guía para la Evaluación Externa y el Reglamento para la Evaluación y la Acreditación de las Carreras Universitarias.

El Patrón de Calidad es el conjunto de estándares, que de acuerdo con la teoría y la práctica de la evaluación académica internacional, así como la experiencia cubana en el campo de la formación de profesionales, deben ser satisfechos para garantizar la acreditación nacional de una carrera universitaria. La formulación de ese patrón de calidad persigue identificar un modelo ideal al cual deben aproximarse los programas de pregrado que se desarrollan en las diferentes instituciones del país.

En el Patrón de la Calidad para las carreras se identifican las variables de calidad correspondiente al proceso de formación de profesionales tales como: Pertinencia e Impacto Social; Profesores; Estudiantes; Infraestructura y Currículo.

Debe señalarse que se establecen un conjunto de requisitos mínimos de calidad vinculados con aquellos elementos considerados esenciales en el desarrollo del programa, de modo que la misma debe obtener resultados positivos en determinados indicadores que poseen



carácter eliminatorio (invalidantes), independientemente de la calificación obtenida en el proceso.

Las variables se operacionalizan a través de un conjunto de indicadores que se establecen para cada variable en la Guía de Evaluación Externa y cada indicador tiene planteados un conjunto de criterios de medida que permiten, al órgano de dirección de la carrera en una institución, realizar la autoevaluación.

Por último, el Reglamento para la evaluación y acreditación de carrera universitarias contiene los fundamentos que sustentan el sistema de evaluación y acreditación de las carreras universitarias de todos los centros e instituciones de la República de Cuba, así como los procedimientos organizativos y de gestión esenciales que guían todo el proceso.

Procedimiento para la evaluación y acreditación de las carreras universitarias en la educación superior cubana.

Autoevaluación

El proceso de evaluación y acreditación de una carrera comienza con la autoevaluación que realiza el órgano que dirige el programa (Colectivo o Comisión de Carrera, Departamento Docente o Facultad). En esta autoevaluación se valora la calidad del programa, a partir de la propia guía que sirve de base a la evaluación externa. La autoevaluación permite, al órgano que dirige el programa o institución, considerar el nivel alcanzado en cada aspecto, detectar las fortalezas y debilidades, establecer un plan de mejora para subsanar las deficiencias y propiciar el desarrollo, y otorgar una calificación.

Sobre la base de la autoevaluación, el órgano de dirección de la carrera decide si procede solicitar la evaluación externa, o resulta conveniente dar un periodo de tiempo para subsanar deficiencias a partir del plan de medidas establecido.

De considerarse pertinente realizar el proceso de evaluación externa, el rector del Centro de Educación Superior lo solicita por escrito a la Junta de Acreditación Nacional, avalada con la documentación correspondiente. La junta de Acreditación Nacional, a través de su Comité Técnico de Evaluación de Carreras, dispone de 60 días hábiles para revisar profundamente la documentación presentada y responder al rector aceptando o rechazando la solicitud.

Evaluación Externa

Una vez aceptada la solicitud de evaluación externa de una carrera, el Comité Técnico establece la fecha de su realización, la cual se realiza por el método de pares de



acreditación o expertos. La Junta de Acreditación Nacional, a propuesta del Comité Evaluador, selecciona cinco especialistas de reconocido prestigio y experiencia en el área de conocimiento de la carrera, que se constituyen en Comisión Evaluadora.

Al frente de la Comisión Evaluadora está un miembro del Comité Técnico, responsable de la conducción del proceso, entrenar a los expertos en el sistema de evaluación y verificar si están en condiciones de realizar el proceso, de evacuar las dudas que surjan, y de que se cumpla con lo establecido en el reglamento. Este responsable, no participa de forma directa en la valoración de los distintos indicadores.

Las bases para la evaluación externa lo constituyen el informe de autoevaluación, el plan de mejora y su cumplimiento y toda la información disponible sobre el programa y la institución.

La Comisión de Evaluación realiza todas las diligencias necesarias para comprobar el cumplimiento de los estándares, a partir de la Guía de Evaluación, verifica la calidad de cada indicador, empleando instrumentos tales como: exploración documental; entrevistas y encuestas a egresados, profesores, estudiantes, empleadores, directivos, etc.; aplicación de evaluaciones a estudiantes; observación de actividades e instalaciones; revisión del aseguramiento material, financiero y administrativo y cualquier otra acción que se considere necesaria.

La Comisión Evaluadora elabora un dictamen con sus conclusiones sobre la calidad de cada variable e indicador establecidos en la Guía, con sus correspondientes calificaciones; dejando claramente establecidas las fortalezas y debilidades y no se pronuncia por un nivel o categoría de acreditación del programa. El dictamen es leído ante las autoridades del centro, u órgano de dirección de la carrera, quienes expresan su conocimiento mediante firma. La calificación otorgada por la Comisión Evaluadora y su discrepancia con la autoevaluación, así como las fortalezas y debilidades encontradas constituyen en criterio de la rigurosidad con el cual se han llevado a cabo los procesos de autoevaluación.

Acreditación

Los resultados de la evaluación externa se presentan al Comité Técnico de Evaluación de Carreras, cuyos miembros estudian con profundidad el informe y discuten exhaustivamente el dictamen. Al valorar y realizar un balance de las fortalezas y debilidades encontradas al programa, se propone por consenso el nivel de acreditación.

Las conclusiones del Comité Técnico Evaluador de Carreras tienen otro momento de discusión en el Consejo de la Junta de Acreditación Nacional, el cual puede concordar o discordar con los criterios del Comité Técnico, y acredita un nivel de calidad para la carrera.



El Comité Técnico o el Consejo de la Junta Nacional de Acreditación pueden proponer, y en definitiva aprobar, un nivel o categoría de acreditación al programa acorde con la calificación recibida en la evaluación externa; pero también pueden valorar que en el balance de aspectos positivos y negativos existen elementos importante que atenta contra la calidad del programa y decidir acreditarlo con una categoría inferior a la que le corresponde por la calificación. Esto es un aspecto que garantiza la calidad del proceso de acreditación.

Una vez concluido el proceso de acreditación, el órgano de dirección del programa dispone de 30 días hábiles para establecer un plan de mejora tendente a erradicar las deficiencias encontradas durante el proceso e incorporar las sugerencias y recomendaciones realizadas.

Retos actuales

Teniendo en cuenta todo lo planteado anteriormente se hace evidente que los grandes retos de la Educación Superior Cubana están relacionados, entre otros, con los siguientes aspectos:

- Seguir implementando la nueva etapa en la universalización de la educación superior consistente en llevar a todos los municipios de país la enseñanza universitaria lo que ha implicado el establecimiento de un nuevo modelo pedagógico; la incorporación al proceso docente de una gran cantidad de profesores adjuntos y sobre todo la elaboración de muchos materiales docentes de apoyo a los profesores y estudiantes tales como: libros, vídeos, guías de estudio, etc. Esto está permitiendo una mayor incorporación de jóvenes en la educación superior, aspecto que se encontraba limitado por las capacidades existentes en las instituciones de educación superior.
- El perfeccionamiento continuo de los planes de estudio entra en una nueva etapa que implica importantes cambios y requiere nuevas transformaciones en la forma de pensar y actuar de profesores y estudiantes.
- El proceso de evaluación y acreditación de carreras universitarias en aras de una mejora continua de la calidad requiere desarrollar y consolidar en los centros, una cultura de autoevaluación.

1.5 Investigación en el Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de Cienfuegos

Este proceso, aunque no ha sido conscientemente gestionado con antelación a la presente investigación, a nivel de departamento si ha sido objeto de algunas acciones hacia las que



consideraron dirigir sus recursos y esfuerzos para la proyección estratégica 2003- 2007. Los objetivos estratégicos y estrategias para el período mencionado, [Anexo 5](#), han estado dirigidos prioritariamente a:

- o *El apoyo a la formación de doctores.*
- o *La organización de la ciencia.*
- o *El impacto* (potenciación de la divulgación en el territorio de las ofertas de servicio científico- técnico).
- o *La pertinencia* (desarrollo de todas las investigaciones se realizan sobre la base de proyectos que incluyen en sus etapas la generalización de los resultados) en la investigación.

En el caso del *apoyo a la formación de doctores*, aunque constituye una estrategia dirigida al postgrado, se toma en consideración, en el sentido del desarrollo de la ciencia y la técnica, dado el significado que para esta área clave tiene el componente doctoral.

1.6 Conclusiones del capítulo

1. El enfoque de procesos es muy recomendable para gestionar organizaciones en un mundo cada vez más competitivo, donde se requiere contar con la capacidad de adaptación ante los constantes y bruscos cambios que se suceden, pudiendo coexistir, de modo transitorio, con la administración funcional.
2. El modelo de funcionamiento actual de las universidades bajo el enfoque funcional, dificulta su capacidad para reaccionar dinámica y efectivamente en el cumplimiento de sus estrategias, desde una perspectiva de procesos, para el alcance de su propósito estratégico.
3. A nivel mundial las Instituciones de Educación Superior han adoptado fundamentalmente modelos dirigidos a la evaluación de la calidad para lograr la competitividad internacional, sin embargo, la gestión universitaria demanda cada vez más el empleo de propuestas metodológicas dirigidas no sólo al *control* y la *evaluación*, sino, en un enfoque más integrador, a la *gestión* de sus procesos.



4. Por consiguiente, dado el reto que enfrentan hoy las universidades de elevar la calidad de su desempeño y su cobertura de una parte y, de otra, la poca práctica que en cuanto a la gestión de sus procesos existe, específicamente en el objeto de estudio práctico seleccionado, el proceso de investigación del Departamento de Ingeniería Industrial, queda demostrada la necesidad de la aplicación de un *procedimiento para la gestión por procesos*, que facilite el camino hacia la elevación de la calidad de sus resultados, a lo cual se dedica el capítulo siguiente del presente trabajo.



CAPÍTULO 2: PROCEDIMIENTO PARA LA GESTIÓN POR PROCESOS

2.1. Introducción

El presente capítulo tiene como objetivo describir y explicar un procedimiento que permita gestionar de manera adecuada las diferentes actividades que se desarrollan y corresponden tanto a un macroproceso como a un microproceso, posibilitando que las mismas sean constantemente examinadas, evaluadas y mejoradas. Este procedimiento constituye un documento de singular importancia para encausar con objetividad un cambio en la forma de gestionar los procesos universitarios; lo cual contribuirá significativamente a orientar la organización hacia los clientes, incrementar la satisfacción de los mismos en particular y de la sociedad en general, además de lograr mejores resultados como institución educacional.

2.2. Procedimiento para la Gestión por Procesos

2.2.1. Fundamentación

El procedimiento para la gestión por procesos seleccionado para ser aplicado en la presente investigación está basado en el ciclo gerencial básico de Deming (Figura 3) y es el resultado de las experiencias y recomendaciones de prestigiosos autores en esta esfera, tales como: Cosette Ramos (1996), Juran (2001), Cantú (2001) Pons & Villa (2006) y Villa, Eulalia (2006), que de una u otra forma conciben la gestión de los procesos con enfoque de mejora continua, tal como la aplican las prácticas gerenciales más modernas, al estilo de la metodología de mejora Seis Sigma, denominada DMAIC (Define, Measure, Analyse, Improve, Control). Es éste un procedimiento de mejora riguroso, que ha sido comprobado con éxito en diversas organizaciones, tanto de manufactura como de servicios. Facilita además la adopción de un lenguaje común y universal para la solución de problemas, que es fácilmente comprensible para todos en la organización.

Este procedimiento, parte de algunas consideraciones generales, tales como:

- o Naturaleza de la actividad (¿Brinda valor agregado?)
- o ¿Cuáles son las exigencias del cliente en relación con la actividad?
- o ¿Cómo se realiza la actividad?
- o ¿Cuáles son sus problemas?



- o ¿Qué soluciones existen para tales problemas? ¿Cómo puede ser mejorada la actividad? ¿Que tipo de cambio se requiere?: ¿Incremental o radical?

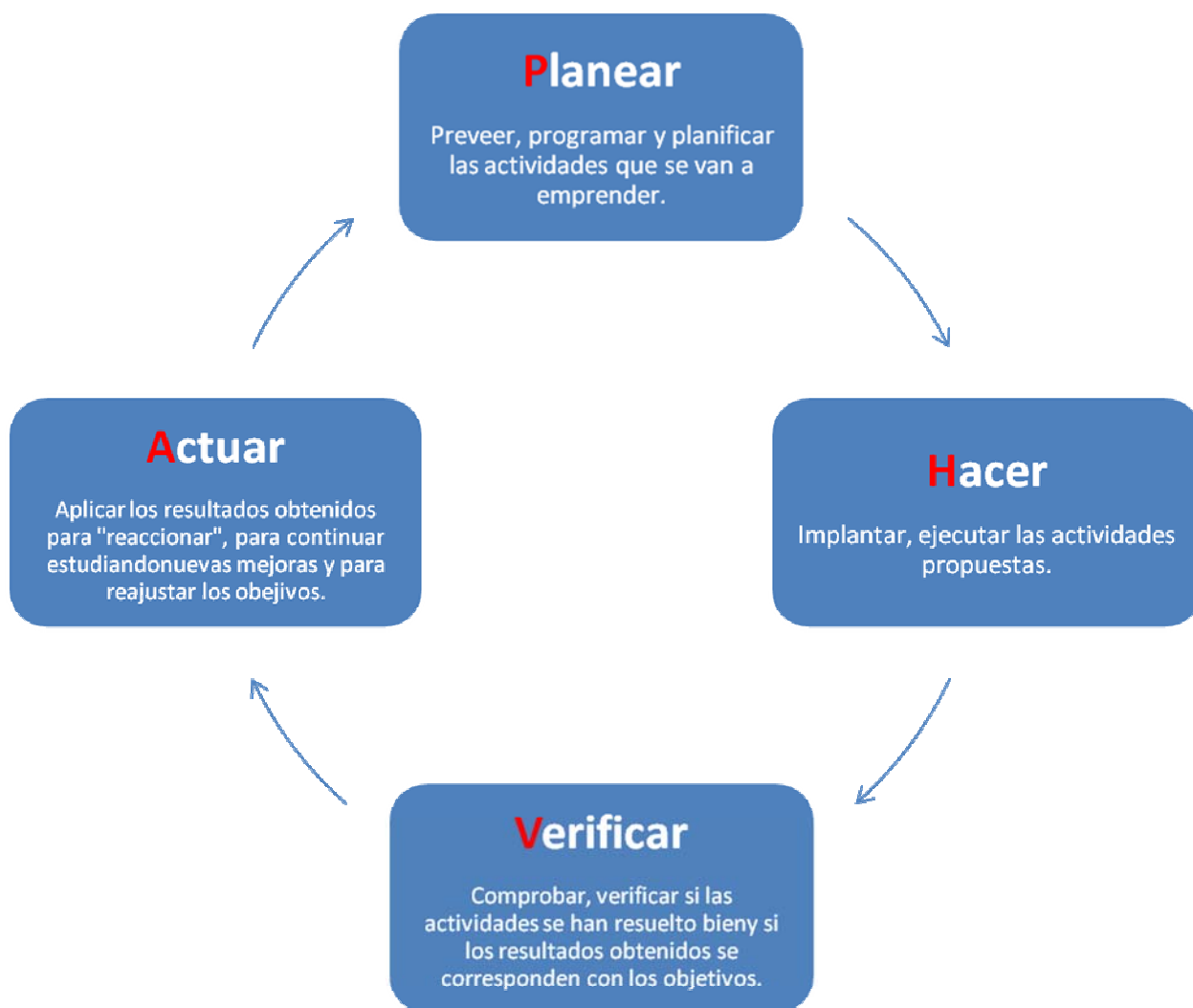


Figura 3: Ciclo Gerencial de Deming (Planear, Hacer, Verificar, Actuar)
Fuente: Tomada Deming (1982)

Teniendo en cuenta lo anterior, el procedimiento se organiza en cuatro (4) etapas básicas: *identificación, caracterización, evaluación y mejora* del proceso (Figura 4), cada una de ellas con su correspondiente sistema de actividades y herramientas para su diseño y ejecución (Tabla 1).

[Selec cionar fecha]



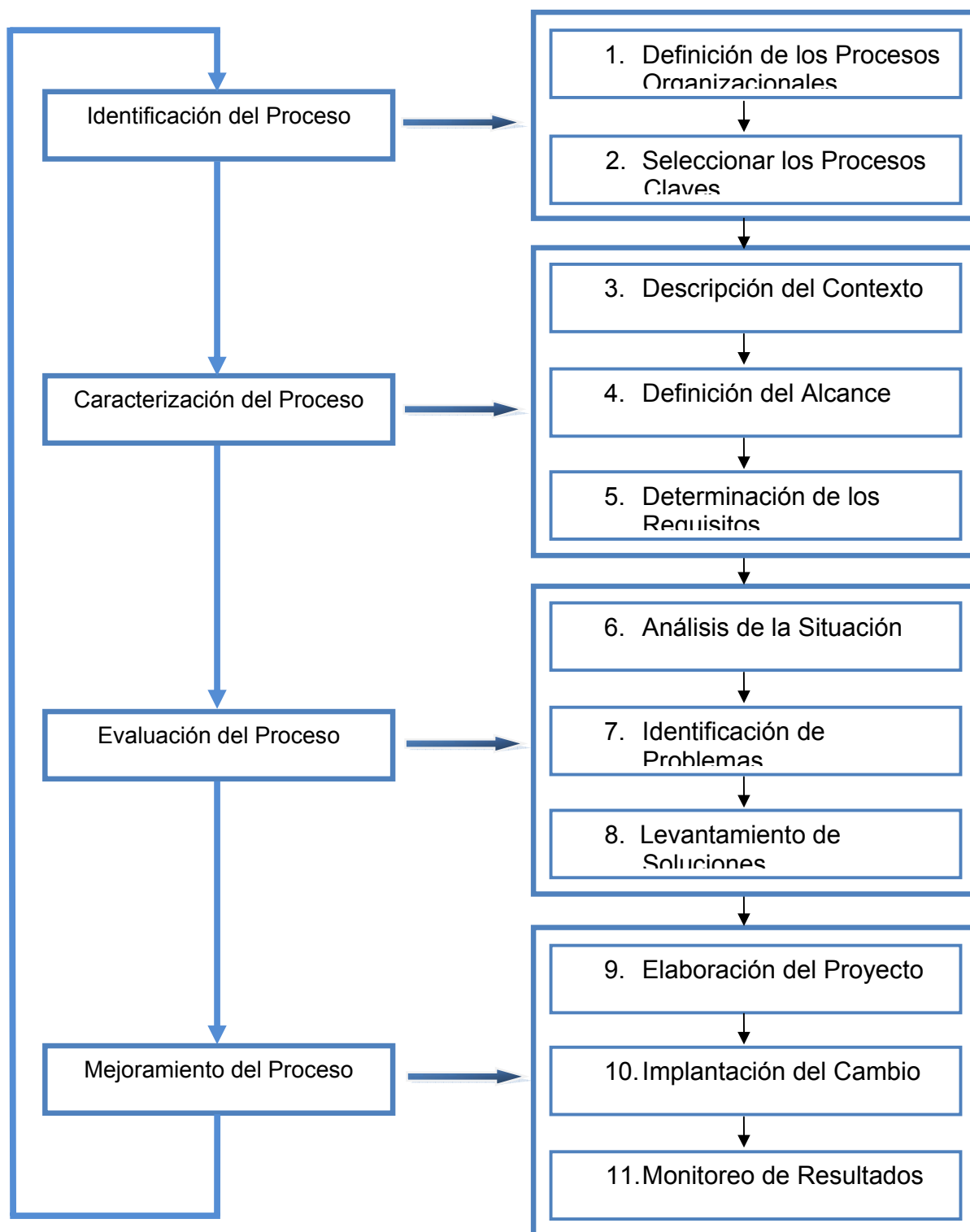


Figura 4: Secuencia de pasos del Procedimiento para la Gestión por Procesos
Fuente: Villa, Eulalia y Pons Murguía (2006)

[Seleccionar fecha]



Tabla 1: Aspectos Básicos Del Procedimiento para la Gestión por Procesos

ETAPAS	ACTIVIDAD	PREGUNTA CLAVE	HERRAMIENTAS
1 Identificar el proceso	1) Definición de los Procesos Organizacionales.	¿Qué proceso sustentan el cumplimiento del propósito estratégico?	Trabajo de grupo, Consulta a expertos, Reuniones participativas, Documentación descriptiva del procesos (descripción del proceso/Mapa general)
	2) Selección de los Procesos Claves.	¿Cuáles de ellos necesitan salidas directas a los clientes?	
2 Caracterizar el procesos	1) Descripción del contexto.	¿Cuál es la naturaleza del proceso?	Documentación descriptiva del proceso, Datos históricos, reuniones participativas, Trabajo de grupo.
	2) Definición del alcance.	¿Para que sirve?	Discusión de grupos (involucrados en el proceso), Documentación del proceso.
	3) Determinación de requisitos.	¿Cuáles son los requisitos? (Clientes, proveedores, etc.)	Reuniones participativas, Documentación de proceso, Mapeos de procesos (SIPOC).
3 Evaluar el proceso	4) Análisis de la situación.	¿Cómo está funcionando actualmente el proceso?	Mapeo de procesos, Hojas de verificación, Histogramas, Documentación del proceso, Encuestas.
	5) Identificación de problemas.	¿Cuáles son los principales problemas del proceso?	Diagramas de Pareto, Diagramas y Matrices Causa-Efecto, Estratificación, Gráficos de Control, 5H y 1H, Documentación de procesos, Encuestas.
	6) Levantamiento de soluciones.	¿Dónde y como puede ser mejorado el proceso?	Brainstorming, GUT, Técnicas de grupos nominales, Votación grupal, Documentación de procesos.
4 Mejorar el proceso	3) Elaboración del proyecto.	¿Cómo se organiza el trabajo de mejora?	Ciclo PHVA, 5W y 1H, Documentación de procesos, Técnicas de presentación asertiva de proyectos.
	4) Implantación del cambio.	¿Cómo se hace efectivo el rediseño del proceso?	Hoja de verificación, Histograma, Diagrama de Pareto, Gráficos de Control, 5W y 1H, Diagrama de causa-efecto, Documentación del proceso.
	5) Monitoreo de resultados.	¿Funciona el proceso de acuerdo con los patrones?	Ciclo PHVA, Matriz causa-efecto, GUT, FMEA, Reuniones participativas, Metodología de solución de problemas, Documentación de proceso.

Fuente: Villa, Eulalia y Pons Murguía (2006)

[seleccionar fecha]



2.2.2. Descripción del procedimiento de Gestión por Procesos

Etapas I: Identificación de procesos

Tiene esta etapa como objetivo fundamental la identificación de los procesos de la organización como punto de partida para su desarrollo y mejora. Está dirigida fundamentalmente a aquellos procesos claves o críticos de los cuales depende la efectividad en el cumplimiento de su propósito estratégico.

Las organizaciones realizan decenas de procesos interfuncionales, de los cuales se seleccionan unos pocos procesos claves o críticos.

Identificación de los Procesos Claves (Críticos) de la organización

Son aquellos procesos que son necesarios para dirigirla. En una organización coexisten dos tipos de procesos:

- o Procesos Simples (organizados a lo largo de las líneas funcionales; son subprocesos).
- o Procesos Interfuncionales (son los que fluyen horizontalmente a través de varias funciones o departamentos).

Las Organizaciones realizan decenas de procesos interfuncionales; de estos se seleccionan unos pocos procesos claves.

Entre los aspectos que deben tenerse en cuenta para seleccionar procesos claves o críticos se encuentran: su impacto en el cliente, su rendimiento, el impacto sobre la empresa, así como sobre el trabajo propiamente.

Básicamente se puede asegurar que existen variados métodos para la identificación de procesos (Harrington, 1993). Los enfoques empleados para la selección de Procesos Críticos son:

- o Total.
- o De Selección Gerencial.
- o Ponderado de Selección.
- o Con Información.



No obstante se pueden resumir en dos grandes grupos:

Método "ESTRUCTURADO": En este apartado se consideran todos aquellos sistemas básicamente complejos que sirven para la identificación de los procesos de gestión. Se trata de los sistemas informatizados, y los sistemas más o menos estructurados. Lo que tienen en común todos estos sistemas es que los mismos están diseñados por personas expertas. Normalmente su implantación requiere de algún tipo de asistencia externa.

Ventajas del método:

Son sistemas estructurados que sirven para identificar y documentar un proceso de gestión. Se dan pautas, guías, soportes y "plantillas". Estos sistemas permiten identificar áreas de gestión que son ineficientes o que simplemente no se abordan. Los procesos y subprocesos relacionados están perfectamente documentados.

Si se consigue mantener actualizada toda la documentación asociada a los mismos se convierten en herramientas válidas para la formación de los nuevos ingresos y la continuidad de la gestión.

Inconvenientes:

El exceso de documentación, en algunos casos, que excede los requerimientos de información de los propios procesos, a lo cual es necesario añadir la complejidad de su mantenimiento y el dominio del mismo por parte del personal.

En el caso de los métodos informáticos, muchos se hacen complejos de entender por el personal no especializado en esta área del saber.

Otro de los problemas asociados con este tipo de sistemas es que normalmente no se suele saber cómo integrar la gestión por procesos con otros sistemas relacionados y enfoques de gestión en función de la organización como un todo. De esta forma una empresa se encuentra con un enfoque de procesos que no siempre se encuentra acompañado del sentido que debe tener para ser verdaderamente útil a la gestión de la organización.



Método "CREATIVO": En este grupo se pueden considerar a todos aquellos métodos que las empresas están ideando e implantando por iniciativa propia, en la búsqueda de soluciones a problemas derivados de experiencias anteriores no positivas

Ventajas del método:

El sistema de gestión está mucho más integrado, ya que tanto el método ideado como todos los soportes relacionados están creados internamente por miembros de la organización. Estos soportes y métodos se convierten con poco esfuerzo en documentos "entendibles" por el resto del personal.

La documentación se reduce drásticamente. Los procedimientos desaparecen o se "convierten" e incorporan en los procesos relacionados.

Inconvenientes:

Se requiere de personas expertas en todos los campos citados, bien documentadas y actualizadas al respecto.

Se debe hacer más énfasis en la formación de los nuevos trabajadores ya que buena parte del conocimiento no queda registrado como se requiere.

La elección del método dependerá en gran medida del conocimiento que tengan los miembros de la organización y/o del "estado del arte" en el cual se encuentre la misma, tanto como del grado de autonomía con que se cuente para decidir.

Etapas II: Caracterización del Proceso

En esta etapa se pretende hacer una presentación de los procesos identificados, detallando los mismos en términos de su *contexto*, *alcance* y *requisitos*.

El primer elemento (***descripción del contexto***), pretende dar respuesta a la pregunta, ***¿cuál es la naturaleza del proceso?***

Para llegar a conocer un proceso en su totalidad es preciso especificar:

- a) La esencia (asunto) de la actividad.
- b) El resultado (producto o servicio) esperado del proceso.



- c) Los límites de la operación: ¿dónde comienza? (entradas) y ¿dónde termina? (salidas).
- d) Las interfaces con otros (¿cómo el proceso interactúa con otros procesos?).
- e) Los actores involucrados en las actividades (gerentes, ejecutores, clientes internos y externos, proveedores).

El segundo elemento (**definición del alcance**), trata de responder la pregunta, **¿para qué sirve el proceso?**, esclareciendo con ello la Misión y la Visión a lograr. La idea consiste en destacar la intención y la importancia de la actividad, permitiéndose inclusive cuestionarla en cuanto a su necesidad.

En el tercer elemento (**determinación de requisitos**) es necesario analizar cuáles son:

- a) Los requisitos del cliente (exigencias de salida).
Las demandas de los clientes de la actividad, esclareciendo adecuadamente el producto final que estos esperan.
- b) Los requisitos para los proveedores (exigencias de entrada).
Las demandas del proceso (en cantidad y calidad), indispensables para obtener un producto o servicio que satisfaga al cliente.

Sin duda alguna, es fundamental que se establezca una comunicación directa, positiva y efectiva entre los responsables de la actividad (gerente y ejecutores), los clientes y los proveedores.

El producto final esperado de esta etapa de **caracterización del proceso**, es un documento que permite entender y visualizar de manera global en qué consiste el mismo.

El **mapeo del proceso** permitirá visualizar cada una de las operaciones (subprocesos) involucradas, de manera aislada o interrelacionadas. Este flujo detallado dejará clara la trayectoria de la actividad desde su inicio hasta su conclusión.

Etapas III: Evaluación del proceso

En ella se requiere evaluar el proceso haciendo un estudio minucioso de la actividad en cuanto a su *situación actual*, los *problemas existentes* y las *alternativas de solución*.



En el cuarto componente (**Análisis de la situación**), se necesita responder la pregunta, **¿cómo está funcionando actualmente la actividad?**

Para realizar un examen profundo del trabajo es necesario:

- a) Conversar con los clientes.
- b) Recopilar datos y obtener información relevante sobre el comportamiento del proceso.
- c) Obtener una visión global de la actividad.

En el quinto componente (**identificación de problemas**), la pregunta a responder es, **¿cuáles son los principales problemas que generan la inestabilidad del proceso e impiden satisfacer adecuadamente las necesidades y expectativas de los clientes?**

Para ello se considera importante definir los puntos fuertes y débiles de la actividad, especificando:

- a) ¿Qué está bien? (éxito)
- b) ¿Qué está mal? (fracaso)
- c) ¿Por qué ocurren estas situaciones?

Dando un adecuado uso a los datos e informaciones obtenidas será posible detectar y caracterizar las causas responsables de las fallas y los resultados indeseados.

En el sexto componente (**levantamiento de soluciones**) debe darse respuesta a la pregunta, **¿dónde y cómo puede ser mejorado el proceso?**, lo que abarca:

- a) El examen de posibles alternativas, para que se listen algunas ideas que podrían resolver el problema.
- b) La discusión con lo(s) proveedor(es) y lo(s) cliente(s) con la presentación de las diferentes propuestas.
- c) El logro del consenso entre todos los comprometidos, sobre el mejor curso de acción posible.

El producto final esperado de esta etapa de **evaluación del proceso** es un documento que permita entender y visualizar, de manera adecuada, tanto el funcionamiento del proceso como sus puntos críticos y las soluciones indicadas para resolverlos.





Etapas IV: Mejoramiento del proceso

En esta etapa se pretende *planear (elaborar), implantar y monitorear*, permanentemente, los cambios para garantizar la calidad de la actividad.

El séptimo componente (***elaboración del proyecto***), busca responder la pregunta, ***¿cómo se hace efectivo el rediseño del proceso?*** Se realiza para hacer efectivo el cambio, poniendo en acción una nueva secuencia de trabajo que obedece a un proceso rediseñado, según las indicaciones propuestas en el proyecto de mejora.

El octavo componente (***implantación del cambio***), se encamina a responder la pregunta, ***¿cómo se hace efectivo el rediseño del proceso?***

En los casos que se considere conveniente, inicialmente, puede adoptarse un procedimiento de carácter experimental, que consiste en:

- a) Realizar un proyecto piloto.
- b) Observar, controlar y evaluar la experiencia implantada.
- c) Realizar la implantación definitiva como consecuencia de los resultados positivos obtenidos.

El noveno componente (***monitoreo de resultados***), se dirige a responder la pregunta, ***¿funciona el proceso de acuerdo con los patrones?*** Éste consiste en verificar si el proceso está funcionando de acuerdo con los patrones establecidos a partir de las exigencias de los clientes, mediante la identificación de las desviaciones y sus causas, así como la ejecución de las acciones correctivas y preventivas.

Este monitoreo del proceso es permanente y forma parte de la rutina diaria de trabajo de todas las personas que participan en el proceso, siempre sobre la base del Ciclo Gerencial Básico de Deming ***PHVA*** (Planear-Hacer-Verificar-Actuar). La ejecución de esta actividad abarca algunas tareas indispensables que precisan ser bien desempeñadas destacándose las siguientes:

- a) Preparación y utilización de esquemas / instrumentos adecuados para medir el desempeño de la actividad, tales como: Planes de Control, la evaluación de la capacidad del proceso y las Matrices Causa-Efecto.
- b) La recopilación permanente de las informaciones sobre el desempeño del proceso.



c) La identificación de posibles fuentes de problemas, caracterizando las causas raíces de inestabilidad, mediante el empleo del FMEA (Análisis de los Modos y Efectos de los Fallos).

d) La ejecución de acciones para prevenir y corregir las desviaciones que ocasionan las disfunciones del proceso y afectan su correcto y normal funcionamiento.

El producto esperado de esta etapa de *mejora del Proceso* es un documento que contiene el registro del proyecto de mejora, su implantación y las consecuencias del monitoreo continuo de los resultados del trabajo.

2.3. Herramientas básicas

La adecuada implantación del procedimiento para la Gestión de Procesos descrita en el anterior epígrafe, exige la aplicación de un conjunto de herramientas para la recopilación y el análisis de datos sobre las actividades, con vistas a identificar las áreas problemáticas que representan el mayor potencial de mejoramiento de los procesos. En la [Tabla 1](#), se muestran las principales herramientas que se emplean en la Gestión de Procesos, considerando las etapas y actividades en que deben ser utilizadas las mismas en este procedimiento.

En particular, por la importancia que reviste su empleo en la mejora de los procesos, se describirá en la [Tabla 2](#) la Metodología de Solución de Problemas utilizando un enfoque que describe las actividades que deben desarrollarse mediante el trabajo en equipo.

Tabla 2: Metodología de Solución de Problemas



Acción Básica del Equipo	Pregunta a responder	Trabajo en Equipo
1. Conocer el problema	¿Cuál es el problema	El conocimiento completo del problema requiere entre otros aspectos: ➤ Definir claramente su naturaleza ➤ Identificar los actores involucrados ➤ Especificar los estragos causados por el problema. ➤ Describir en que situaciones ocurre el problema. La investigación relacionada con el problema exige: ➤ Obtener evidencias(recopilar datos) ➤ Entrevistar personas que brindan información. ➤ Verificar opiniones, sentimientos y valores que están en juego.
2. Plantear alternativas de solución	¿Cómo se puede resolver el problema?	La consideración de las diferentes maneras, modos y cursos de acción a seguir para resolver el problema exigen: ➤ Detenerse a pensar ➤ Analizar ideas y sugerencias ➤ Estudiar y descubrir salidas Esta operación, por su complejidad, exige: ➤ Creatividad e imaginación ➤ Un grupo de personas conocedoras del problema. ➤ La utilización de técnicas e instrumentos para generar y organizar ideas. Dos aspectos relacionados merecen ser resaltados: ➤ La reflexión para evitar resultados indeseados de una conclusión precipitada ➤ Dejar las cosas tal como se presentan.
3. Analizar las alternativas de solución	¿Cuáles son las alternativas de cada solución?	El examen de las repercusiones de cada alternativa de solución, tanto dentro como fuera de la institución, abarcan: ➤ El estudio de las relaciones entre los resultados previstos y los costos. ➤ La verificación de las afectaciones que provoca cada solución en los diferentes sectores de la institución. Este análisis debe ser realizado con la participación de todos los involucrados: Clientes, Proveedores, Ejecutores y Gerentes
4. Seleccionar la mejor alternativa de	¿Cuál es la mejor solución para el problema?	Una solución final exigirá una ponderación cuidadosa, de la utilización de esquemas y criterios de juicio adecuados. Para aumentar la racionalidad y disminuir riesgos

[seleccionar fecha]



solución		es fundamental que la selección de la mejor alternativa sea una decisión participativa y compartida por los diferentes factores involucrados en el problema.
5. Divulgación de la solución final aprobada	¿Cómo informar a todos sobre la solución final?	Una comunicación clara, abierta y transparente a todas las personas afectadas por la solución escogida requiere una explicación adecuada sobre la solución final y sus posibles consecuencias. Las informaciones pueden ser comunicadas en reuniones o por documentos escritos La divulgación es fundamental para obtener una comprensión y apoyo de todos los involucrados estableciendo las bases necesarias para el éxito de la ejecución.
6. Implantar la solución final	¿Cómo garantizar la ejecución de la solución final?	Para implantar una solución final es conveniente que se elabore un plan y se ejecute una experiencia inicial. El éxito de la implantación va a depender de la cooperación de todos los involucrados y de la estrategia seleccionada para lograr el funcionamiento de la solución.
7. Evaluar la implantación de la solución final	¿Cómo evaluar la implantación de la solución final?	La observación de la marcha de la solución requiere: ➤ Observar, controlar y evaluar su efectividad. ➤ Identificar problemas imprevistos ➤ Buscar nuevas soluciones para corregir las desviaciones detectadas.

Fuente: Pons (2003); Villa, Eulalia (2006)

Diagrama SIPOC

Una de las herramientas fundamentales que posibilitan el comienzo de una gestión de/o por procesos es el diagrama **SIPOC**.

Esta herramienta usada en la metodología seis sigma, es utilizada por un equipo para identificar todos los elementos relevantes de un proceso organizacional antes de que el trabajo comience. Ayuda a definir un proyecto complejo que pueda no estar bien enfocado. El nombre de la herramienta incita a un equipo considerar a los suministradores (la “S” en el SIPOC) del proceso, de las entradas (la “I” en el SIPOC), del proceso (la “P” en el SIPOC) que su equipo está mejorando, de las salidas (la “O” del SIPOC), y de los clientes (la “C”) que reciben las salidas del proceso. En muchos casos, los requerimientos de los clientes se pueden añadir al final del SIPOC con la letra “R” para detallar totalmente el proceso.

[seleccionar fecha]



La herramienta SIPOC es particularmente útil cuando no está claro:

- ¿Quién provee entradas al proceso?
- ¿Qué especificaciones se plantean a las entradas?
- ¿Quiénes son los clientes verdaderos del proceso?
- ¿Cuáles son los requerimientos de los clientes?



Los diagramas SIPOC no son difíciles de elaborar. Los pasos a seguir son los siguientes:

1. Habilite un área que permita que el equipo elabore el diagrama SIPOC.
2. Comience con el proceso.
3. Identifique las salidas de este proceso.
4. Identifique a los clientes que recibirán las salidas de este proceso.
5. Identifique los requisitos preliminares de los clientes.
6. Identifique las entradas requeridas para que el proceso funcione correctamente.
7. Identifique a los suministradores de las entradas que son requeridas por el proceso.
8. Elabore el diagrama.
9. Discuta la versión final del diagrama con el patrocinador de proyecto y todos implicados, con fines de verificación.

Matriz Causa – Efecto

La Matriz Causa-Efecto es muy efectiva en el diseño y desarrollo de nuevos productos y servicios basados en el cliente. Este tipo de diagrama facilita la identificación de relaciones que pudieran existir entre dos o más factores, sean estos: problemas, causas, procesos, métodos, objetivos, o cualquier otro conjunto de variables. Una aplicación frecuente de este diagrama es el establecimiento de relaciones entre requerimientos del cliente y características de calidad del producto o servicio, también permite conocer en gran medida el nivel de impacto entre las diferentes variables de entrada y salida de un proceso.

La Matriz de Causa- Efecto es una matriz sencilla que enfatiza la importancia de entender los requerimientos de los clientes. Sencillamente relaciona las entradas del proceso con las características críticas de calidad (*Critical to Quality*, CTQ), mediante el uso del **mapa del proceso** como una fuente primaria. Los resultados esperados de la aplicación de esta herramienta son:

- Un análisis Pareto de las entradas claves a considerar en el Análisis de los Modos de Fallos y sus Efectos (FMEA) y en los planes de control.
- Una definición de las variables que deben ser sometidas a un estudio de capacidad en las diferentes etapas del proceso.



La Matriz Causa- Efecto brinda varias utilidades al equipo de trabajo:

1. Visualiza claramente los patrones de responsabilidad para que haya una distribución equilibrada y apropiada de las tareas.
2. Ayuda al equipo a alcanzar un consenso en relación con pequeñas decisiones, mejorando la calidad de la decisión final.
3. Mejora la disciplina de un equipo en el proceso de observar minuciosamente un gran número de factores de decisión importantes.
4. Establece la relación entre distintos elementos o factores, así como el grado en que ésta se da.
5. Hace perceptibles los patrones de responsabilidad así como la distribución de tareas.

Análisis de los Modos de Fallos y sus Efectos (FMEA)

Es un procedimiento para reconocer y evaluar los fallos potenciales de un producto / proceso y sus efectos. Consiste en la identificación de las acciones que podrían eliminar o reducir la ocurrencia de los fallos potenciales, así como documentar el proceso. El FMEA juega un papel fundamental en la identificación de los fallos antes de que estos ocurran, es decir, posibilita la aplicación de acciones preventivas.

Objetivos del FMEA

- Identificar los modos de fallos potenciales y ponderar la severidad de sus efectos.
- Evaluar objetivamente la ocurrencia de las causas y la capacidad de detectar su ocurrencia.
- Eliminar las deficiencias potenciales del producto y/o proceso.
- Eliminar los riesgos durante la utilización del producto y/o proceso, mediante la prevención de los problemas.

Ventajas del FMEA

El FMEA reduce el riesgo de los fallos:

- Ayudando en la evaluación objetiva de los requerimientos y alternativas de diseño.
 - Ayudando en el diseño inicial de fabricación y los requerimientos de ensamblaje.
- Identifica las variables del proceso para establecer los controles.



- Aumentando la probabilidad de que los modos de fallos potenciales, ordenados según sus efectos sobre el cliente, hayan sido considerados en el proceso de desarrollo.
- Ayudando en la elaboración de los planes de validación.
- Brindando referencia futura para el análisis de los problemas y la evaluación de los cambios de diseño de productos y procesos.

Cuándo se utiliza un FMEA

- Cuando se están diseñando nuevos sistemas, productos y procesos.
- Cuando se están cambiando los diseños o procesos existentes.
- Cuando los diseños y/o procesos serán utilizados en nuevas aplicaciones o nuevos entornos.
- Después de completar un proyecto para prevenir la aparición futura de un problema.

Los responsables de la preparación de FMEA

- Se recomienda un enfoque de equipo.
- El ingeniero responsable dirige al equipo de FMEA.
- El equipo debería involucrar a los representantes de todas las actividades afectadas.

Factores de éxito del FMEA

- Es una acción “proactiva” y no una acción “post-mortem”.
- Involucra a los representantes de todas las áreas afectadas y convoca a expertos si es necesario.
- Es un documento dinámico y debería ser continuamente actualizado cuando ocurren los cambios.
- El cliente no solamente es el usuario final, sino también un cliente interno.
- Todos los componentes o aspectos del servicio o producto deben ser evaluados.

Tormenta de ideas

La tormenta de ideas es una técnica de grupo para la generación de ideas nuevas y útiles, que permite, mediante reglas sencillas, aumentar las probabilidades de innovación y originalidad. Esta herramienta es utilizada en las fases de identificación y definición de



proyectos, en el diagnóstico de las causas y su solución. La tormenta de ideas (Brainstorming) es, ante todo, un medio probado de generar muchas ideas sobre un tema. Es un medio de aumentar la creatividad de los participantes. Normalmente, las listas de ideas resultantes contienen mayor cantidad de ideas nuevas e innovadoras que las listas obtenidas por otros medios. Los errores más comunes son: 1) utilizar este tipo de generación de ideas como un sustituto de los datos y, 2) la mala gestión de las sesiones, ya sea a causa del dominio del tema de una sola o unas pocas personas para la presentación de ideas, o por la incapacidad del grupo para juzgar y analizar hasta que la lista de ideas se termine. Es muy recomendable seguir las siguientes reglas prácticas:

1. Los participantes harán sus aportaciones por turno.
2. Sólo se aporta una idea por turno.
3. Si no se da una idea en un turno, se tiene otra oportunidad en la siguiente vuelta.
4. No se dan explicaciones sobre las ideas propuestas.

Cómo realizar una tormenta de ideas:

1. Redactar el objetivo.
2. Preparación (comunicación del objetivo, material, etc.).
3. Presentar las cuatro reglas conceptuales: ninguna crítica, ser no convencional, cuantas más ideas mejor y apoyarse en otras ideas.
4. Preparativos ("calentamiento").
5. Realizar la tormenta de ideas, con el objetivo de la sesión y las ideas que van surgiendo escritas en lugar visible, finalizando antes de que se note cansancio.
6. Procesar los datos.

Técnica UTI (Urgencia, Tendencia e Impacto)

Esta técnica es adecuada para definir prioridades de mejora. La definición de prioridades es la identificación de los asuntos más importantes de una lista de pendientes, para definir con cuál comenzar. Una prioridad debe atenderse en términos de la urgencia, la tendencia y el impacto asociados con ésta.



Urgencia:

Se relaciona con el tiempo disponible frente al tiempo necesario para realizar una actividad. Para cuantificarla se cuenta con una escala de 1 a 10 en la que se califica con 1 a la menos urgente, aumentando la calificación hasta 10, para la más urgente. Tenga en cuenta que se le puede asignar el mismo puntaje a varias oportunidades.

Tendencia:

Describe las consecuencias de tomar la acción sobre una situación. Hay situaciones que permanecen idénticas si no se hace algo. Otras se agravan al no atenderlas. Finalmente, se hallan las que se solucionan con solo dejar pasar el tiempo. Se deben considerar como principales, entonces, las que tienden a agravarse al no atenderlas, por lo cual se le dará un valor de 10; a las que se solucionan con el tiempo, el valor 5; y las que permanecen idénticas si no se hace algo, se califican con el valor 1.

Impacto:

Se refiere a la incidencia de la acción o actividad que se está analizando en los resultados de la gestión de determinada área o la empresa en su conjunto. Para cuantificar esta variable se cuenta con una escala de 1 a 10 en la que se califica con el valor 1 a las oportunidades de menor impacto, aumentando la calificación hasta 10, para las de mayor impacto. Tenga en cuenta que le puede asignar el mismo puntaje a varias oportunidades.

Planes de control

El plan de control es una herramienta enfocada a mantener de manera planificada, precisa, estipulada y controlada, cualquier actividad o proceso ya sea productivo o de servicio, para que el mismo funcione de forma efectiva y no ocurran fallas que puedan afectar los resultados esperados por los clientes internos y externos. El objetivo fundamental del plan de control es preservar el desempeño y los resultados del proceso a través de las medidas planteadas.

Los planes de control están orientados a:

- o Garantizar el cumplimiento de las características más importantes para los clientes.
- o Minimizar la variabilidad de los procesos.
- o Estandarizar los procesos.



- o Almacenar información escrita.
- o Describir las acciones que se requieren llevar a cabo para mantener el proceso con un desempeño eficiente, además de controlar sus salidas.
- o Reflejar los métodos de control y medición del proceso.

Sus beneficios fundamentales son:

- o Mejora la calidad del proceso mediante la reducción de la variabilidad del mismo.
- o Reduce los defectos, centrando y controlando los procesos.
- o Brinda información para corregir y rediseñar los procesos.

2.4. Conclusiones del capítulo

1. El procedimiento de Gestión de Procesos fue elaborado tomando como base el modelo gerencial de Deming y la filosofía DMAIC, de los Programas de Mejora 6 SIGMAS, así como los aspectos orientados a la mejora continua para la satisfacción del cliente, con sus herramientas asociadas.
2. La aplicación correcta del procedimiento diseñado para la Gestión por Procesos exige de la utilización de herramientas de la calidad, el empleo de registros documentales del proceso y la ejecución del trabajo en equipo.
3. La aplicación del procedimiento diseñado para la Gestión de Procesos requiere que la Universidad sea concebida como un sistema constituido por actividades y procesos gerenciales bien definidos en términos de proveedores, entradas, secuencias de trabajo, salidas, requerimientos, clientes e interfaces que permitan controlar y mejorar su desempeño mediante la aplicación de la Metodología de Solución de Problemas.
4. El procedimiento desarrollado permitirá que los procesos universitarios sean constantemente examinados, evaluados y mejorados; por lo que el mismo constituye un valioso documento para enfocar la universidad hacia la satisfacción los clientes, lo que posibilitará sin dudas el cumplimiento de la misión y las metas estratégicas de la organización.



Capítulo 3: “Aplicación del procedimiento para la gestión por procesos”

3.1 Introducción

El presente capítulo tiene como objetivo aplicar el procedimiento expuesto en el anterior capítulo, haciendo uso de algunas herramientas de la Gestión por Procesos ya mencionadas, que posibilitan un mejoramiento en la gestión del día a día.

El procedimiento para la Gestión por Procesos que se propuso en el capítulo anterior será explicado en detalle en este capítulo. El mismo fue aplicado al proceso de investigación en el Departamento de Ingeniería Industrial, con el propósito de crear las condiciones que permitan declararlo en el futuro como Institución Autorizada de Grados Científicos.

3.2 Caracterización general de la Universidad de Cienfuegos. Sus procesos

La Universidad de Cienfuegos surge en 1994, como resultado de la integración desde 1991 de las carreras de Cultura Física y las Pedagógicas. En el año 1998 adopta el nombre de “Carlos Rafael Rodríguez”.

Al ser la planeación estratégica un enfoque que concibe a las universidades como un sistema abierto y dinámico, sensible a la influencia externa y, preparada para responder a las exigencias de sus clientes la Universidad de Cienfuegos comienza a trabajar con este enfoque en el curso 94/95.

Como estrategias y procesos actúan en igual sentido en la organización, es precisamente el desarrollo e interacción del conjunto de procesos que intervienen en ella, los que permiten el cumplimiento de sus objetivos estratégicos y de la misión en la organización. En el *mapa general* de procesos de la Universidad (Figura 5) se identifican 3 tipos de procesos: los *procesos directrices o de anticipación*, dentro de los cuales se destacan, la planeación estratégica, la implantación de esta y el control de gestión (autoevaluación), los *procesos misionales*, considerándose como tales: el proceso de proyección social que incluye los programas de impacto social y los vínculos con la comunidad, además del proceso docente-educativo y el proceso investigativo, identificándose en un tercer grupo los *procesos de*



apoyo: gestión de los recursos humanos y financieros, gestión de la tecnología, entre otros que se muestran en la [Figura 5](#) y, cuya selección responde tanto al objeto social y la misión, como al estadio de desarrollo del modelo de gestión en ella empleado.

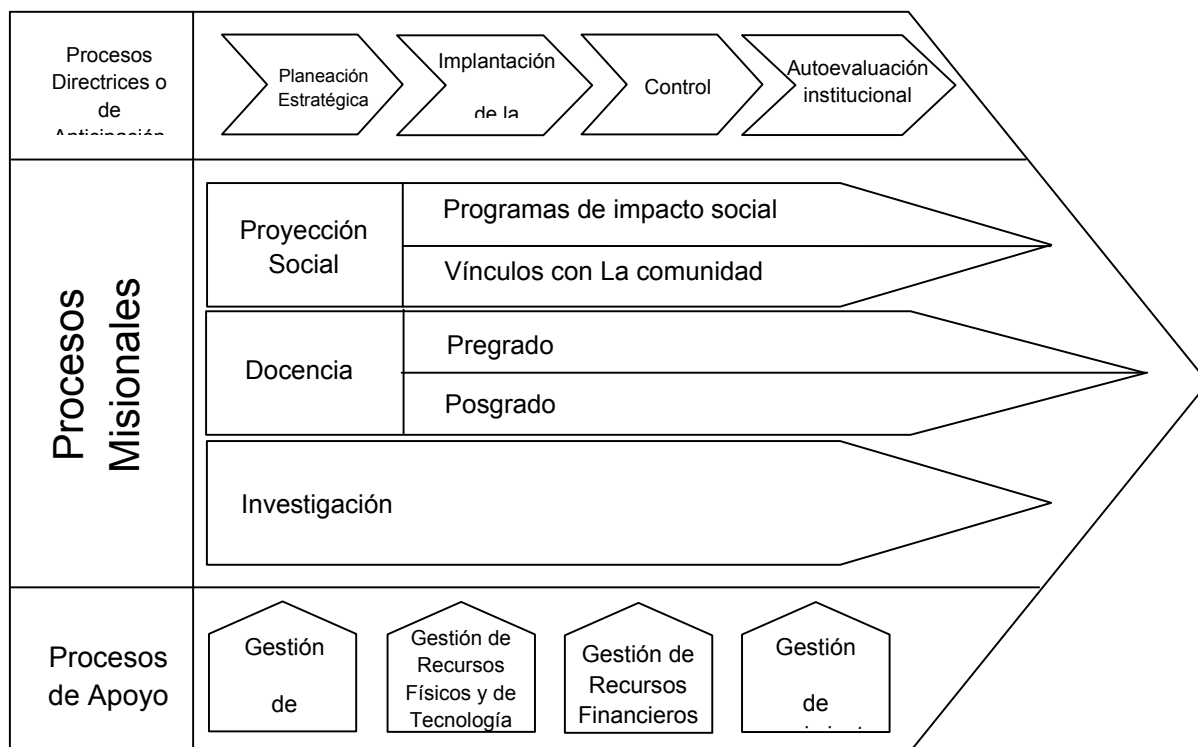


Figura 5: Mapa General de Procesos de la Universidad de Cienfuegos.

Fuente: Tomado de Villa, Eulalia, 2006

La Universidad de Cienfuegos, atendiendo a su estructura organizativa está compuesta por 4 Facultades:

- o Ciencias Económicas y Empresariales
- o Ingeniería Mecánica
- o Ingeniería Informática
- o Humanidades

Cuenta además con una cifra importante de áreas funcionales que realizan actividades de interface subordinadas al Vice-Rectorado de Investigaciones, al Rectorado y a las distintas Facultades fundamentalmente (Oficina de Transferencia de Tecnología; Cuatro Centros de Estudios: Energía y Medioambiente (CEEMA), Óleo hidráulica y Neumática (CEDON), Didáctica y Dirección de la Educación Superior (CEDDES) y Tecnología y Agricultura Sostenible (CETAS); Grupo de Estudios de Gerencia Organizacional (GEGO), Estación



Experimental “La Colmena”, Departamento de Extensión Universitaria, Cátedra de Estudios Socioculturales y la Cátedra de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS).

Pero además, esta institución tiene hoy un gran reto que la ubica en un momento trascendental y de cambios cualitativamente superiores, como parte integrante de la Tercera Revolución Educacional: *la Universalización de la Educación Superior*, organizada en 8 Sedes Universitarias Municipales. Ello se pone de manifiesto en la apertura de nuevas carreras universitarias que garantizan la continuidad de estudios a los jóvenes egresados de las Escuelas de Trabajadores Sociales, Maestros Emergentes, Curso Integral para Jóvenes y Programa Álvaro Reynoso. Este proyecto ha producido un cambio en la composición social de los estudiantes, pues a través de los programas especiales se incorporan a las aulas mayoritariamente jóvenes desvinculados del estudio.

3.2.1 Caracterización de la Carrera de Ingeniería Industrial

La carrera de Ingeniería Industrial en el territorio cienfueguero, tiene una existencia de 17 años (1990 – 2007), durante los cuales ha graduado poco más de 460 profesionales entre nacionales y extranjeros.

Los profesores de la carrera de Ingeniería Industrial desarrollan docencia en la enseñanza de postgrado, fundamentalmente en Diplomados y Maestrías, propias y de otras Facultades. Actualmente se coordina la Maestría en Ingeniería Industrial – mención Calidad – que tiene 30 estudiantes, participa en el programa de Maestría de Dirección y colabora en el programa de la Maestría de Manejo Integrado de Zonas Costeras en cooperación con la Universidad Halifax, Canadá. También colabora con la Maestría de Eficiencia Energética del Centro de Estudios de Energía y Medio Ambiente (CEEMA) de la Universidad de Cienfuegos. Asimismo trabaja sistemáticamente para satisfacer las necesidades de capacitación de los profesionales y cuadros del territorio. En general, el claustro de la carrera tiene una buena participación en la Educación de Postgrado en la provincia, lo cual se fundamenta en los más de 2000 profesionales que en los últimos cinco años han recibido superación científica y técnica, a través de diplomados y maestrías.

La carrera cuenta con un número de sus profesores con responsabilidades en diversos organizaciones, órganos y eventos, que aportan imagen y prestigio a la misma y al



departamento, entre los que se encuentran: el Tribunal Permanente de Grado Científico de Ingeniería Industrial, el Consejo Científico de la Universidad, el Consejo Técnico Asesor para la Ciencia y la Técnica del Poder Popular Provincial, consejos editores de revistas de alcance nacional y del Consejo Científico de la ANEC Provincial. En los últimos cinco años algunos de sus profesores han participado como oponentes o invitados en diversos tribunales para defensas de tesis doctorales, En el plano internacional los profesores han integrado los claustros de maestrías, especializaciones y otras modalidades de enseñanza de postgrado en universidades extranjeras.

A pesar de lo anterior, las estrategias concebidas para la formación de Doctores en Ciencias en el Departamento desde el 2003 a la actualidad, no han permitido graduar doctores. No obstante, sus profesores participan en investigaciones vinculadas con las esferas de la gestión de procesos y la logística, la gestión de la calidad y la gestión de los recursos humanos. En la actualidad el Departamento cuenta con una plantilla de 13 investigadores, de los cuáles sólo tres (3) son Doctores en Ciencias y cuatro (4) Másteres en Ciencias.

Se trabaja en la actualidad en la reorganización de los Grupos de Trabajo Científico Estudiantil.

En los últimos cinco años el promedio de publicaciones por profesor ha sido 1,2 artículos en revistas referadas. El promedio de ponencias presentadas por profesor en eventos nacionales e internacionales es 2,04.

3.3 Aplicación del procedimiento

En la aplicación del procedimiento se trabajó con grupos de expertos e implicados directamente en el proceso seleccionado, siendo esto un elemento que facilitó la correcta aplicación de las técnicas y herramientas asociadas con dicho procedimiento.

Etapas I: Identificación del Proceso

Definición de los procesos organizacionales y selección del proceso clave



En correspondencia con el Mapa General de Procesos de la Universidad de Cienfuegos que contempla dentro de sus procesos misionales el de Investigación y, la necesidad particular del Departamento de Ingeniería Industrial de constituirse en un futuro como Institución Autorizada de Grados Científicos, se identifica al Macro Proceso de Investigación como *clave* para ser objeto de mejora. Además, tomando en consideración la necesidad de contar con un liderazgo efectivo para la conducción de este macro proceso, se decidió incluir también el análisis y la mejora de la formación de doctores en dicho departamento.

Etapa II: Caracterización del Proceso

La caracterización del proceso de investigación se realizó mediante el empleo de la herramienta SIPOC, cuyos resultados se exponen de manera resumida en la [Figura 6](#) y se explican a continuación.



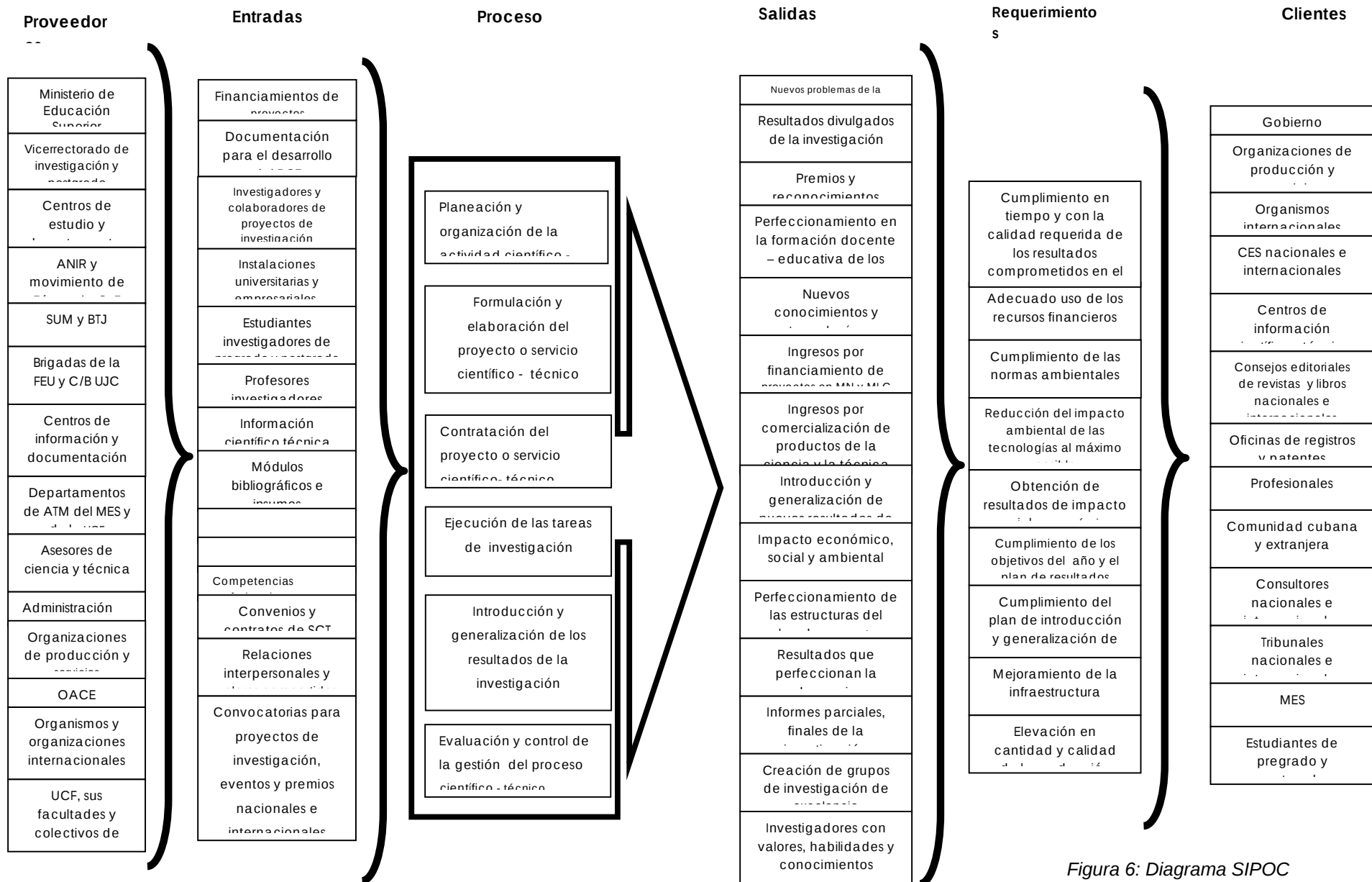


Figura 6: Diagrama SIPOC

3. Descripción del Contexto

a) La esencia de este proceso puede definirse como cualquier interacción entre las universidades o sus profesores e investigadores y la industria o comunidad, que conduzcan a la transmisión de conocimientos en todas sus formas. Esto incluye no sólo la transmisión de nuevos conocimientos sino también la difusión del conocimiento existente. En el caso de la Educación Superior los proyectos constituyen la célula básica para la organización, ejecución, financiamiento y control de actividades vinculadas con la investigación científica.

b) El producto esperado de este proceso lo constituye la solución a los problemas que afronta la comunidad empresarial y la sociedad en general; del nivel de resolución de estos problemas depende en gran medida el desarrollo económico, social y ambiental de nuestra provincia y nuestro país.

c) El proceso investigativo en nuestra institución universitaria tiene como entradas y salidas fundamentales las siguientes:

Entradas del proceso científico – técnico:

- o Financiamiento de proyectos: también se incluyen aquí las donaciones de organizaciones nacionales e internacionales
- o Documentación para el desarrollo del proceso científico – técnico: objetivos, criterios de medidas, planes de resultados, políticas científicas, Indicadores, estrategias para la investigación entre otras.
- o Investigadores y colaboradores de los proyectos de investigación.
- o Estudiantes investigadores de pregrado y postgrado.
- o Profesores investigadores.
- o Información científico – técnica.
- o Competencias profesionales de todos los investigadores: son los conocimientos y habilidades que se van adquiriendo a medida que se desarrollan trabajos y que enriquecen el caudal de conocimientos de cada profesional; el trabajo práctico es un baluarte fundamental para alcanzar mayores competencias profesionales.
- o Módulos bibliográficos e insumos.
- o Know – how.
- o Tecnología y Conectividad
- o Convenios y contratos de servicio científico – técnico.
- o Relaciones interpersonales y valores compartidos.



- o Convocatorias para proyectos de investigación, eventos y premios nacionales e internacionales.

Salidas del proceso investigativo.

- o Resultados divulgados de la investigación: se incluyen, entre otros, las publicaciones de monografías, libros, artículos además de los trabajos presentados en eventos nacionales e internacionales
 - o Premios y reconocimientos a la actividad científica nacional e internacional.
 - o Mejor formación investigativa de los involucrados en el proceso: lo cual incluye mejor formación académica, científica y laboral, además de la obtención de grados científicos y académicos.
 - o Nuevos conocimientos y tecnologías desarrolladas: propiedad intelectual e industrial, registros, patentes, derechos de autor, otros.
 - o Ingresos por financiamientos de proyectos en MN y MLC.
 - o Ingresos por comercialización de productos de la ciencia y la técnica en MN y MLC.
 - o Introducción y generalización de nuevos resultados del trabajo científico – técnico por niveles.
 - o Impactos económico, social y medioambiental de la ciencia.
 - o Perfeccionamiento de las estructuras del plan de proyectos.
 - o Contribución al perfeccionamiento de la educación superior a través de nuevos contenidos que conducen al mejoramiento del proceso docente – educativo de la universidad.
 - o Informes parciales y finales de investigación para todos los clientes de la investigación, proyecto, convocatoria o servicio científico – técnico.
 - o Creación de grupos de investigación de excelencia, para la consolidación del trabajo científico por niveles.
 - o Profesionales con conocimientos y habilidades superiores.
 - o Generación de nuevos resultados y problemas de investigación.
 - o Liderazgo científico.
- d)** Como proceso misional mantiene interfaces con el macro proceso docente educativo (de pregrado y postgrado) en primer lugar, así como con los procesos de recursos humanos y de economía.
- e)** Los actores más destacados, involucrados en este proceso, son los siguientes:



Jefe del Departamento de Ingeniería Industrial.

Profesores, estudiantes de pregrado y postgrado, investigadores y colaboradores de proyectos de investigación.



Los proveedores fundamentales de este proceso son los siguientes:

- o Ministerio de Educación Superior.
- o Vicerrectorado de Investigación y Postgrado.
- o Facultades.
- o Centros de Estudios y Departamentos Docentes.
- o Sedes Universitarias Municipales.
- o ANIR y Movimiento del Fórum de Ciencia y Técnica.
- o Brigadas Técnicas Juveniles (BTJ).
- o Brigadas de la FEU.
- o Colectivos de año y de carrera.
- o Centros de Información y documentación.
- o Departamentos de ATM del MES y la UCF.
- o Asesores de Ciencia y Técnica.
- o Organismos de la Administración Central del Estado (OACE).
- o Organismos Internacionales.
- o Países extranjeros (muchas veces son organizaciones, centros de estudios y/o investigación, universidades extranjeras, entre otros).
- o Organizaciones de producción y servicio.

Los clientes fundamentales del mismo son:

- o Organismos de la Administración Central del Estado.
- o Organizaciones de producción y servicio.
- o CITMA.
- o Organismos Internacionales.
- o Centros de Estudios Superiores nacionales e internacionales.
- o Centros de información científico – técnico.
- o Consejos editoriales de revistas y editoras de libros nacionales e internacionales.
- o Oficinas de registros y patentes.
- o Profesionales.
- o Comunidad cubana y extranjera.
- o Expertos externos (consultores nacionales e internacionales).
- o Miembros de tribunales de grados científicos nacionales e internacionales.
- o MES



- o Estudiantes de pregrado y postgrado.
- o Intranet e Internet.
- o UCF

4. Definición del alcance

El alcance de este proceso abarca la obtención de resultados de utilidad y aplicación social relacionados con las áreas del saber vinculadas con la Ingeniería Industrial, a partir de la labor científica integrada de investigadores y estudiantes.

5. Determinación de requisitos

Requerimientos de los clientes del proceso investigativo:

- o Cumplimiento en tiempo y con la calidad requerida de los resultados comprometidos en proyectos y servicios científico – técnicos.
- o Adecuado uso de los recursos financieros.
- o Cumplimiento de las normas ambientales.
- o Reducción del impacto ambiental de las tecnologías.
- o Obtención de resultados de impacto social y económico.
- o Elevación de la calidad y cantidad de producción científica como resultado del trabajo de investigación.
- o Cumplimiento de los objetivos del año y el plan de resultados.
- o Cumplimiento del plan de introducción y generalización de resultados.
- o Mejoramiento de la infraestructura para el trabajo docente y científico.

Descripción del flujo del proceso

Actividad: Planeación y organización de la actividad científico – técnica.

Tareas a llevar a cabo:

1. Definición de la política científica a todos los niveles.

Operaciones de esta tarea:

- a) Caracterizar la actividad científica a todos los niveles (estudiantes, profesores, grupos de investigación, departamentos, centros de estudio, facultad).



- b) Analizar principios básicos que rigen la política científica y sus objetivos estratégicos.
- 2. Definir direcciones estratégicas de la ciencia y la técnica en el marco definido, sus resultados, estructuras y proyecciones.

Operaciones de esta tarea:

- a) Definir la estrategia de introducción, generalización, promoción y divulgación de resultados investigativos del área.
- b) Trazar estrategias de desarrollo de proyectos.
- c) Definir la estrategia de trabajo científico estudiantil.
- 3. Definir política de eventos.
- 4. Desarrollar estrategias de formación y mejora de los R.R.H.H

Operaciones de esta tarea:

- a) Desarrollar el plan de formación de doctores y másteres.
- b) Desarrollar el plan de postgrado del año.
- c) Desarrollar el plan de estudios posdoctorales.
- d) Desarrollar el plan de becas posdoctorales.
- 5. Implantar estrategias organizativas, de estructura y financieras del área asociada a la actividad de ciencia y técnica.

Actividad: Formulación y elaboración del proyecto o servicio científico – técnico.

Tareas a llevar a cabo:

- 1. Formulación del proyecto o servicio científico – técnico.
- 2. Aprobación del proyecto o servicio a nivel de Departamento o Centro de Estudio.
- 3. Elaboración del proyecto.
- 4. Evaluación del proyecto a nivel del Consejo Científico.

Actividad: Contratación del proyecto o servicio científico – técnico

Tareas a llevar a cabo:

- 1. Búsqueda de clientes.
- 2. Búsqueda de financiamiento.



Actividad**Ejecución de la investigación.**

Tareas a llevar a cabo:

1. Desarrollo de la investigación

Operaciones de la tarea:

- a) Establecer el diseño teórico de la investigación.
 - b) Elaboración y aplicación de métodos de investigación.
 - c) Obtención y procesamiento de datos experimentales.
 - d) Análisis de resultados y conclusiones.
 - e) Elaboración de informes parciales y finales.
2. Dictamen del consejo científico.

Actividad: Introducción y generalización de resultados

Tareas a llevar a cabo:

1. Elaboración del proyecto de generalización.
2. Contratación del proyecto.
3. Ejecución del proyecto.
4. Control y mejoramiento del desarrollo del proyecto.

Actividad: Evaluación y control de la gestión de la actividad científico – técnica

Tareas a llevar a cabo:

1. Evaluación de los resultados del trabajo científico – técnico.
2. Control de la actividad científico – estudiantil.
3. Evaluación del uso de los recursos humanos, financieros y materiales para la ejecución de la investigación.



Etapa III: Evaluación del Proceso

6. Análisis de la Situación

En las investigaciones realizadas se ponen de manifiesto la existencia de vínculos del Departamento con otras instituciones, fundamentalmente del país, así como con algunas organizaciones del territorio. Se han celebrado jornadas científico- estudiantiles de la carrera. Se trabaja en la organización de la ciencia a través de proyectos de diferentes tipos, tanto de carácter propio como en calidad de participantes. Algunos profesores han obtenido premios en eventos científicos.

No obstante lo anterior, se detectaron algunos problemas fundamentales que a continuación se plantean.

7. Identificación de Problemas

Con este propósito se integraron herramientas del procedimiento para la Gestión por Procesos tales como la Matriz Causa & Efecto con herramientas de la gestión de la Calidad, técnicas de interrogación, herramientas estadísticas y el criterio de expertos; los cuales resultan apropiados para un diagnóstico de este tipo. El número de expertos (17) se calculó mediante el empleo de un modelo binomial que se muestra en el [Anexo 6](#).

El punto de partida en esta etapa, estuvo dirigido de igual modo a conocer cuáles serían las entradas claves a ser evaluadas posteriormente mediante el empleo de herramientas tales como los Planes de Control.

De esta manera, la consulta de documentos (COPEP, 2006; FCEE, 2006; 2007), la aplicación del trabajo de grupo, de un Cuestionario sobre el proceso de investigación ([Anexo 7](#)) y la consulta de expertos arrojan como resultado la existencia de **problemas** relacionados con el desempeño del proceso de investigación, entre los que se destacan los siguientes:

- Es insuficiente la proporción de doctores del Departamento, lo cual conspira contra el logro de un liderazgo científico real.
- La producción científica del Departamento es muy baja y no se distribuye por igual entre todos los investigadores



- Fondos bibliográficos insuficientes y desactualizados
- Las publicaciones en revistas referadas todavía no alcanzan los niveles deseados.
- Es Insuficiente la participación de los estudiantes y profesores, fundamentalmente de las SUM, en las jornadas científicas.
- La composición estructural de los proyectos no satisface las expectativas.
- La organización del trabajo científico estudiantil no es aún la requerida.

El empleo de la Matriz Causa & Efecto permitió comprender los requerimientos de los clientes del proceso, asociando las entradas del proceso con las características de calidad (CTQs) vinculadas con las salidas del proceso, a partir del Mapa del Proceso (SIPOC). Los resultados ofrecen un diagrama tabular de Pareto, con las entradas claves a evaluar, así como las variables de salida para los estudios de capacidad en los casos que sea posible hacerlo, no siendo el caso que nos ocupa dado que se trata de procesos de servicio. Los resultados de la aplicación de esta herramienta en el proceso de investigación, se muestran en la [Tabla 3](#).





Tabla 3: Matriz causa – efecto

Rango de importancia del cliente		8	8	8	10	8	8
No.		1	2	3	4	5	6
Listado de salidas		Nuevos problemas de la ciencia	Resultados divulgados de la investigación	Premios y reconocimientos	Perfeccionamiento en la formación docente – educativa de los involucrados	Nuevos conocimientos y tecnologías desarrolladas	Ingresos por financiamiento de proyectos en MN y MLC
No.	Entradas del proceso						
1	Profesores investigadores	10	10	10	10	10	10
2	Instalaciones	6	8	6	8	6	10
3	Competencias profesionales	8	8	8	8	8	8
4	Información C - T	10	8	10	8	10	4
5	Know - how	8	8	8	6	8	8
6	Tecnología y conectividad	4	8	8	6	4	6
7	Módulos bibliográficos e insumos	6	6	6	8	6	6
8	Convenios y contratos de SCT	2	6	6	6	2	8
9	Estudiantes	6	8	8	6	6	2

	investigadores						
10	Financiamientos de proyectos	8	6	6	6	8	2
11	Investigadores y colaboradores	6	6	6	8	6	0
12	Relaciones interpersonales y valores compartidos	2	4	2	8	2	6
13	Convocatorias	2	6	8	4	2	8
14	Documentos para el desarrollo del PCT	2	2	2	6	2	2

Tabla 3: Matriz causa – efecto (continuación)

8	8	10	6	10	6	8	10	
7	8	9	10	11	12	13	14	
Ingresos por comercialización de productos de la ciencia y la técnica en MN y MLC	Introducción y generalización de nuevos resultados de la ciencia	Impacto económico, social y ambiental	Perfeccionamiento de las estructuras del plan de proyectos	Resultados que perfeccionan la docencia	Informes parciales, finales de la investigación	Creación de grupos de investigación de excelencia	Investigadores con valores, habilidades y conocimientos superiores	Total
10	10	10	10	10	10	10	10	1160

8	6	6	6	10	4	10	8	860
8	4	6	8	6	6	10	10	880
4	4	4	4	8	8	10	6	812
10	6	6	6	6	6	8	4	804
6	6	6	6	8	6	10	6	748
6	4	4	6	8	6	8	8	736
8	8	6	6	6	4	6	8	688
8	8	6	2	4	8	6	6	696
2	10	8	2	4	4	10	6	692
4	10	8	0	2	6	6	8	648
6	6	4	2	6	9	6	2	538
6	2	2	6	2	2	4	6	492
2	2	4	6	8	6	6	2	432

8. Levantamiento de soluciones

Después de haber identificado los problemas existentes en el proceso, se aplicó la Matriz UTI para definir las prioridades de mejora del proceso. Los resultados de la aplicación de esta herramienta en el proceso de investigación, se muestran en la [Tabla 4](#).

Tabla 4: Matriz UTI para el establecimiento de oportunidades de mejora.

Prioridades de Mejora	Urgencia	Tendencia	Impacto	Total	Frecuencia	Prioridades
Insuficiente producción científica (artículos e informes de investigación)	10	9	9	28	17	3
Fondos bibliográficos insuficientes y desactualizados	9	8	8	25	16	6
Baja cantidad de Doctores en el departamento	10	10	10	30	17	1
Insuficiente cantidad de investigadores en redes del área del conocimiento	10	9	9	28	16	4
Insuficiente participación en eventos nacionales e internacionales	8	8	9	25	17	5
Insuficiente cantidad de proyectos nacionales e internacionales	9	10	10	29	17	2
	7	9	9	25	16	7

[Seleccionar fecha]



Insuficiente participación estudiantil en las investigaciones						
---	--	--	--	--	--	--

Se decidió a través de trabajo con los expertos, priorizar *las tres primeras oportunidades de mejora* a los efectos de esta investigación, las cuales son las siguientes:

1. Baja composición de Doctores en el departamento.
2. Insuficiente cantidad de proyectos nacionales e internacionales.
3. Insuficiente producción científica (artículos, eventos e informes de investigación, entre otros).

No obstante lo anterior, es importante señalar que el resto de los problemas objeto de priorización mediante la UTI, constituyen todos oportunidades para mejorar el desempeño actual del proceso, lo cual implica que sean tenidos en cuenta para cualquier investigación futura o trabajo concreto, como parte del proceso de mejora continua, que persiga mejorar el funcionamiento real del proceso científico – técnico del Departamento de Ingeniería Industrial.

Formulación de teorías sobre causas

La formulación de las teorías sobre las causas posibles que provocan cada uno de los problemas priorizados, se realizó mediante el empleo de los Diagramas de Causa & Efecto (Ishikawa) que se muestran en las Figuras 7, 8 y 9.

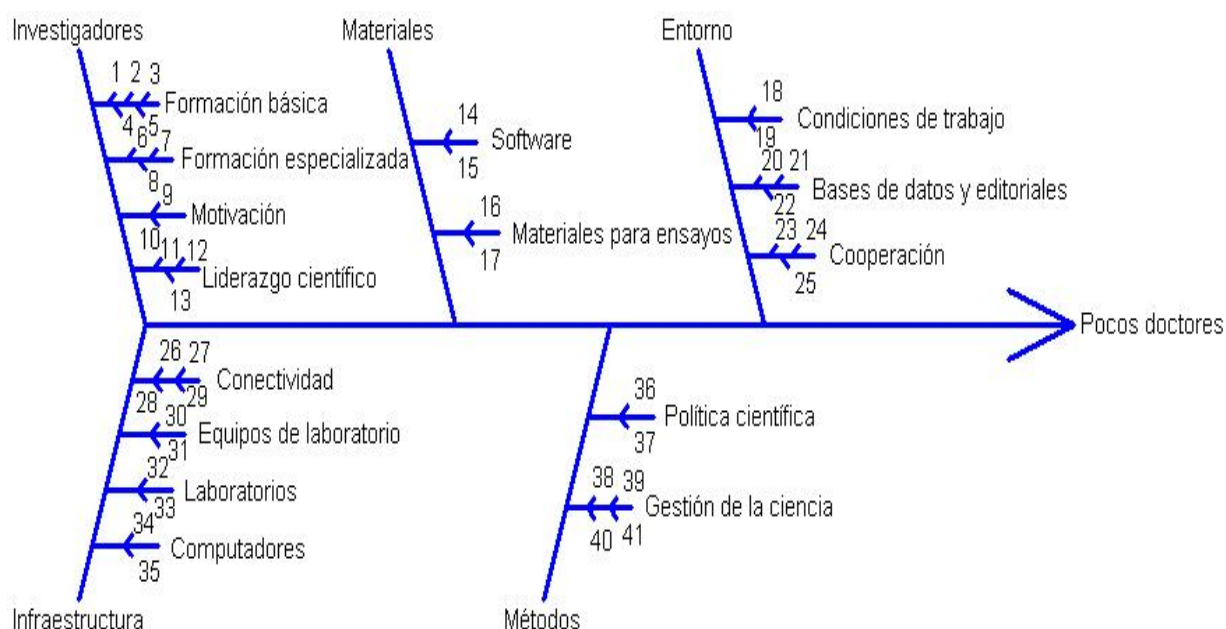


Figura 7: Diagrama causa – efecto para baja composición de doctores en el departamento.

LEYENDA (DIAGRAMA C&E de DOCTORES)

- | | |
|--|---|
| 1. Metodología de Investigación | 21. Limitaciones económicas del país |
| 2. Idioma inglés | 22. Falta de presupuesto |
| 3. Herramientas Estadísticas | 23. Instituciones nacionales |
| 4. Habilidades informáticas | 24. Instituciones extranjeras |
| 5. Habilidades de redacción | 25. Organismos internacionales |
| 6. Estado del arte no actualizado | 26. Acceso limitado |
| 7. No conocimiento de trabajo homólogo | 27. Fallas de conexión |
| 8. Desconocimiento de problemas de la producción y los servicios | 28. Servidores no profesionales |
| 9. Falta de orientación | 29. Respaldo eléctrico |
| 10. Falta de tiempo | 30. Presupuesto |
| 11. insuficiente intercambio | 31. Proyecto |
| 12. Baja reproducibilidad | 32. Instalaciones |
| 13. Falta de sesiones científicas | 33. Inmuebles |
| 14. Explotación | 34. Cantidad |
| 15. Adquisición | 35. Obsolescencia |
| 16. Presupuesto | 36. Estrategias mal formuladas |
| 17. Proyectos | 37. Planes de trabajo poco objetivos |
| 18. Estaciones de trabajo | 38. Control inefectivo |
| 19. Inseguras condiciones para cuidado bibliográfico | 39. Insuficiente reconocimiento de resultados |
| 20. Alto costo de publicaciones | 40. Falta de indicadores de gestión propios |

[seleccionar fecha]



41. Ineficiente evaluación individual



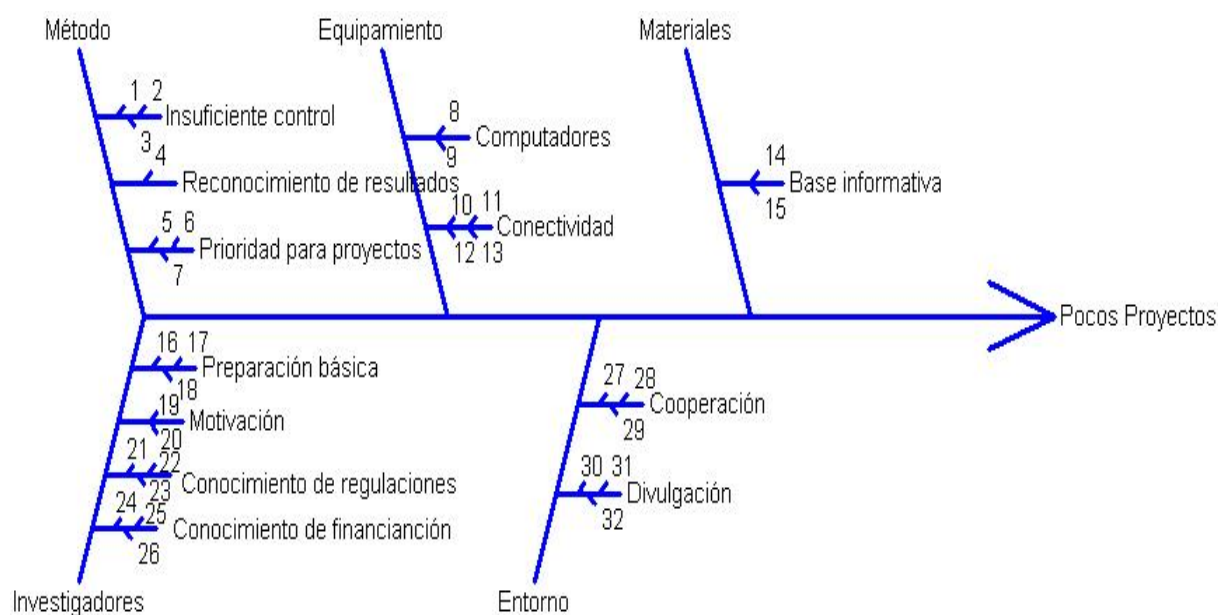


Figura 8: Diagrama causa – efecto para Insuficiente cantidad de proyectos nacionales e internacionales.

LEYENDA (DIAGRAMA C&E de PROYECTOS)

- | | |
|----------------------------------|--------------------------------------|
| 1. Calidad de los proyectos. | 13. Respaldo eléctrico. |
| 2. Cumplimiento de las acciones. | 14. Documentos reguladores. |
| 3. Sesiones científicas | 15. Bases de datos y revistas. |
| 4. Estimulación insuficiente. | 16. Metodología de la investigación. |
| 5. Desconocimiento. | 17. Idioma inglés. |
| 6. Planes mal ponderados. | 18. Habilidades de redacción. |
| 7. Carga laboral. | 19. Falta de orientación. |
| 8. Cantidad. | 20. Falta de tiempo. |
| 9. Obsolescencia. | 21. Negligencia. |
| 10. Acceso limitado. | 22. Falta de orientación. |
| 11. Fallos de conexión. | 23. Insuficiente intercambio. |
| 12. Servidores no profesionales. | 24. Negligencia. |

[seleccionar fecha]



- 25. Falta de orientación.
- 26. Insuficiente intercambio.
- 27. Instituciones nacionales
- 28. Instituciones extranjeras.

- 29. Organizaciones internacionales.
- 30. Tiempo.
- 31. Vínculos
- 32. Negligencia.

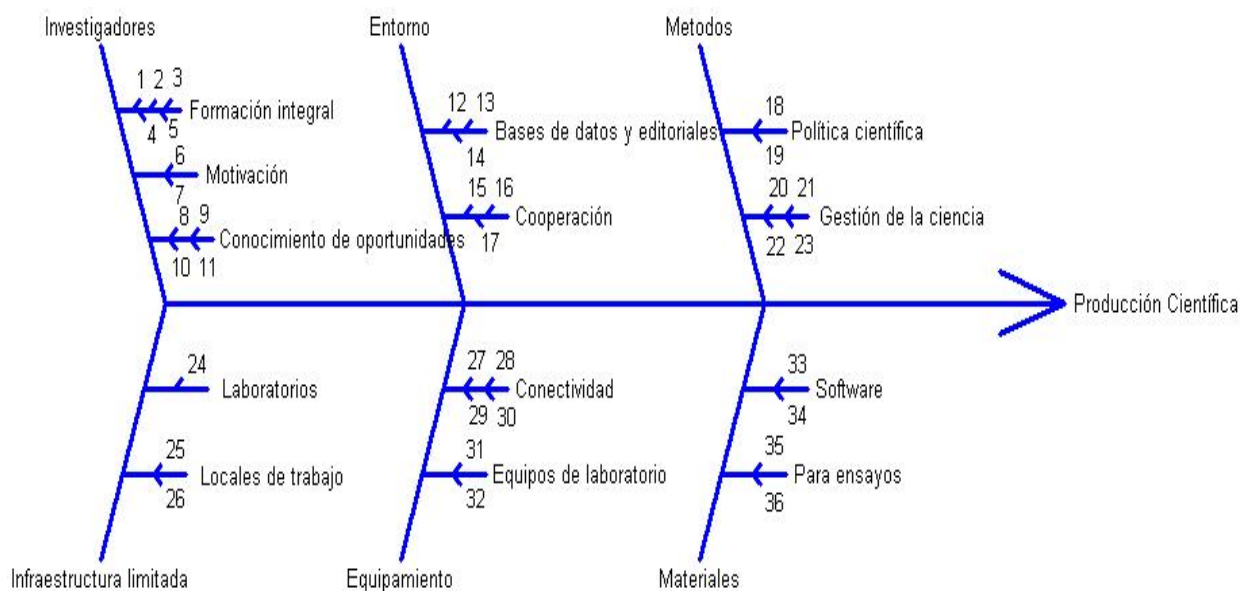


Figura 9: Diagrama causa – efecto para Insuficiente producción científica.

LEYENDA (DIAGRAMA C&E de PRODUCCIÓN CIENTÍFICA)

- | | |
|------------------------------------|--|
| 1. Metodología de la Investigación | 11. Desfase de intereses con fuente de publicación |
| 2. Habilidades informáticas | 12. Alto costos de las publicaciones |
| 3. Herramientas estadísticas | 13. Falta de presupuesto |
| 4. Idioma Inglés | 14. Limitaciones económicas del país |
| 5. Habilidades de redacción | 15. Instituciones nacionales |
| 6. Orientación | 16. Instituciones extranjeras |
| 7. Tiempo | 17. Organizaciones internacionales |
| 8. Negligencia | 18. Estrategias mal formuladas |
| 9. Falta de orientación | 19. Planes de trabajo poco objetivos |
| 10. Falta de intercambio | |



- | | |
|---|------------------------|
| 20. Control inefectivo | 27. Servidores |
| 21. Falta de indicadores propios de gestión | 28. Falta de conexión |
| 22. Insuficiente reconocimiento | 29. Respaldo eléctrico |
| 23. Instalaciones | 30. Proyectos |
| 24. Trabajo de equipo | 31. Presupuesto |
| 25. Divulgación permanente de resultados | 32. Adquisición |
| 26. Acceso limitados | 33. Explotación |

Determinación de las causas raíces

La determinación de las causas raíces que provocan los problemas antes mencionados se hizo mediante la revisión de documentos (COPEP, 2006; FCEE, 2006; 2007), el trabajo con expertos y la aplicación del instrumento de medición denominado Cuestionario sobre resultados de investigación ([Anexo 8](#)), validado previamente por los expertos seleccionados (17), y mediante la Tormenta de Ideas, fundamentalmente. Este cuestionario fue inicialmente validado por los expertos, arrojando la prueba de Kendall, evaluada mediante el sistema de software SPSS 15.0, **consistencia en el juicio** de los mismos con un nivel de significación menor que 0,01 %, de lo cual se infiere que la encuesta debe estar constituida por las preguntas propuestas ([Anexo 9](#)).

En el [Anexo 10](#) se muestra el resultado de la evaluación de la **fiabilidad** del instrumento aplicado, utilizando el coeficiente Alpha de Cronbach, evaluado mediante el sistema de software SPSS 15.0. Los valores de los coeficientes, aproximados a 0,6, indican que el instrumento es **fiable** y las conclusiones relacionadas con la identificación de las causas raíces son válidas.

La **validez de constructo** del instrumento se comprobó mediante el empleo del Análisis Factorial de Componentes Principales. Los resultados de la corrida del sistema de software SPSS 15.0, que se muestran en el [Anexo 11](#), indican que el Coeficiente de Kaiser, Meyer y Olkin (KMO) posee un valor superior a 0,5, por lo que los factores extraídos explican la dispersión entre las variables; la prueba de esfericidad de Bartlett muestra, con un nivel de significación inferior a 1% que las variables incluidas en el cuestionario, están relacionadas, y la matriz de correlación de las variables no es una matriz identidad. Todo lo anterior permite



inferir que el instrumento utilizado para identificar causas raíces posee **validez**, esto es, **mide** exactamente lo que se desea medir.

Se extrajeron cuatro (4) componentes principales que explican el 77,18 % de la varianza total.

El factor 1 expresa las deficiencias en cuanto a la planeación y la gestión de la ciencia y la técnica; el factor 2 explica las limitaciones en cuanto a infraestructura para el desarrollo de las investigaciones; el factor 3 se refiere al bajo nivel de reconocimiento y motivación para la producción científica y el factor 4 sólo abarca una variable, insuficiente dominio del idioma inglés.

El análisis de la matriz de componentes rotados, conjuntamente con el estudio de los documentos (COPEP, 2006; FCEE, 2006; 2007) y el trabajo con los expertos permitió identificar como causas raíces de los problemas priorizados, las siguientes:

1. Las formaciones básica y especializada de los investigadores son insuficientes.
2. Falta de liderazgo científico.
3. Falta de motivación.
4. Baja reproducibilidad de los doctores del Departamento.
5. Inadecuadas condiciones de infraestructura para el desarrollo de las investigaciones
6. Baja efectividad de las estrategias de Ciencia y Técnica.
7. Baja efectividad del diseño y puesta en práctica de proyectos de investigación.
8. Poca efectividad y eficacia de la medición y el control de los resultados de las investigaciones.
9. Insuficientes oportunidades de publicación.

Etapas IV: Mejoramiento del proceso

Una vez identificadas las causas raíces que provocan los problemas priorizados, se procedió a la elaboración del proyecto de mejora.



9. Elaboración del proyecto

El proyecto fue organizado mediante planes de acción, empleando la técnica de las 5Ws (What, Who, Why, Where, When) y las 2Hs (How, How much). Estos planes de acción (mejora) para las tres oportunidades de mejora priorizadas del proceso de investigación en el Departamento de Ingeniería Industrial, se muestran en la [Tabla 5](#).





Tabla 5: Plan de acción (mejora) para el Proceso de Investigación de la carrera de Ingeniería Industrial

Oportunidad de Mejora 1: Baja proporción de Doctores en Ciencias en el Departamento						
Meta: Elevar la proporción de Doctores en la plantilla del departamento						
Responsable General: <i>Jefe de Departamento</i>						
QUÉ	QUIÉN	CÓMO	POR QUÉ	DÓNDE	CUÁNDO	CUÁNTO
Desarrollar formación básica de investigadores	Doctores del Dpto. Especialistas de Idioma Inglés, Español e Informática	Cursos Entrenamientos Metodología de la investigación Herramientas estadísticas Habilidades de redacción Idioma Inglés Informática	Se necesita mejorar las competencias profesionales de los investigadores y su utilidad a la sociedad Para identificar las necesidades reales y lograr la participación de todos en su satisfacción	Departamento	Septiembre 07/ Junio/08	5% del fondo de tiempo de los investigadores

Actualizar el estado del arte del área del saber de los investigadores	Investigadores	Mayor conocimiento del trabajo homólogo actual Actualización de los problemas de la producción y los servicios Desarrollo de sesiones científicas Intercambio científico con otras instituciones	Para actualizar conocimientos y habilidades de investigación en correspondencia con las tendencias de desarrollo de la profesión	Organismos docentes, científicos y productivos	Permanente	3 % del fondo de tiempo de los investigadores
Elevar el número de doctores del Dpto. que se reproducen (al menos 2 aspirantes por doctor)	Doctores del Dpto.	Reconocimiento de la reproducibilidad Efectividad del control Efectividad de la evaluación individual	Para lograr calidad, nivel científico y liderazgo en el trabajo de investigación	Dpto.	Permanente	5 % del fondo de tiempo de los doctores
Elevar la efectividad de las estrategias de Ciencia y Técnica	Jefe del Dpto. y Doctores	Mayor objetividad en los planes de trabajo y de control	Para elevar el desarrollo científico de los investigadores del Dpto.	Dpto.	Permanente	2 % del fondo de tiempo del Jefe y los Doctores del Dpto.

Tabla 5 Continuación...

Oportunidad de Mejora 2: Insuficiente cantidad de proyectos nacionales e internacionales						
Meta: Incrementar en un 25% la cantidad de proyectos nacionales e internacionales del Departamento						
Responsable General: <i>Jefe del Departamento</i>						
QUÉ	QUIÉN	CÓMO	POR QUÉ	DÓNDE	CUÁNDO	CUÁNTO
Elevar la efectividad del diseño y puesta en práctica de proyectos de investigación	Investigadores	Calidad de las propuestas Cumplimiento de las etapas Intercambio en sesiones científicas Evaluación individual	Asegurar la organización, calidad, financiamiento y pertinencia de los proyectos	Dpto.	Septiembre 07 Julio/ 08	5% de tiempo de los implicados
Elevar la motivación de los investigadores por el desarrollo de proyectos	Jefe de Dpto. Jefes de grupo de investigación VRIP Facultad	Reconocimiento y estimulación Conocimiento de regulaciones y fuentes de financiamiento Ponderación de los planes de trabajo individual Divulgación en tiempo de	Para elevar la cantidad de proyectos de investigación bien concebidos y puestos en ejecución	Dpto.	Permanente	5% del fondo de tiempo del Jefe del Dpto. y Jefes de grupos de investigación

		convocatorias de proyectos				
--	--	----------------------------	--	--	--	--

Tabla 5 Continuación...

Oportunidad de Mejora 3: Insuficiente producción científica						
Meta: Alcanzar niveles superiores de producción científica por investigador en cuanto a: Más de dos publicaciones anuales en lo que respecta a libros, artículos en revistas de impacto y eventos de prestigio nacional e internacional Al menos un reconocimiento social relevante bienal						
Responsable General: Jefe del Departamento						
QUÉ	QUIÉN	CÓMO	POR QUÉ	DÓNDE	CUÁNDO	CUÁNTO
Mejorar las condiciones de trabajo para el desarrollo de la investigación	Rector, Decano , Jefe de Dpto. y de Grupos de investigación	Desarrollo de proyectos con financiación Asignación de presupuestos por instancias superiores Cooperación interinstitucional	Para elevar la producción científica del claustro	Dpto.	Permanente	10 % de los recursos que se obtienen por proyectos y del presupuesto
Elevar la efectividad y eficacia de la medición y el control de los resultados de las investigaciones	Jefe de Dpto.	Definición de indicadores propios de la gestión del Dpto. Establecimiento de metas individuales en los planes, en cuanto a resultados de investigación	Para elevar la cantidad y la calidad de los resultados de investigación por investigador	Dpto.	Por períodos de planeación	5- 10% del tiempo invertido en las acciones de mejora

Gestionar el incremento de oportunidades de publicación	Dirección de la Facultad Jefe de Dpto. Investigadores	Intercambio Colaboración Coauspicio de publicaciones y eventos Eventos propios	Para incrementar las posibilidades de publicación y de eventos en correspondencia con las exigencias	Dpto.	Permanente (por 5 años)	2-5 % del fondo de tiempo invertido en las acciones de mejora
---	---	---	--	-------	----------------------------	---

10. Implantación del cambio

En el proceso de diagnóstico desarrollado en la etapa anterior, fueron detectadas algunas debilidades en la gestión, específicamente en las funciones de planeación y control del proceso, definiéndose como las más significativas, las siguientes:

- Desconocimiento de las características particulares del proceso, limitándose su gestión.
- Se carece de un sistema integral de indicadores de gestión, propio, que facilite el logro de los de resultados ya definidos para el Departamento en cuanto a la labor de Ciencia y Técnica.
- No se realiza un seguimiento continuo de la marcha de la gestión del proceso.
- El flujo informativo y la comunicación fluyen sólo a intervalos y de forma fraccionada por las áreas de staff responsabilizadas en mayor o menor medida con la asesoría a las facultades y, también dentro de esta última respecto del Departamento. Lo anterior genera lentitud en la información, en la toma de decisiones y duplicidad de datos e información, resultando en algunos casos inoperante.
- La evaluación y reconocimiento del desempeño no se corresponde con los requerimientos de mejora del proceso

Por ello, se requieren condiciones para la implantación, que deben ser creadas, sugiriéndose en este caso que, a medida que se avance en el proceso de implantación de la mejora, se capacite al personal implicado con el fin de hacer más efectiva su participación en materias relacionadas con:

- La Gestión por Procesos y la Mejora Continua
- El diseño de indicadores
- El desarrollo de proyectos de mejora.

No obstante, también, mediante la información obtenida a través de la aplicación de los diferentes métodos y herramientas ya mencionados, se considera que existen condiciones primarias requeridas para la implantación de la mejora del proceso, a modo de experiencia



piloto en el Departamento de Ingeniería Industrial, pudiendo hacerse extensivo a otros departamentos docentes en primera instancia, con similar propósito.

Se recomienda entonces la secuencia siguiente de pasos:

1. Puesta en práctica de los planes de control.
2. Desarrollo de reuniones participativas con los implicados en el proceso (grupos de interés).
3. Desarrollo del Informe de Tres Generaciones.
4. Aplicación de la metodología para la solución de problemas con nuevos planes de mejora y de control.

11. Monitoreo de resultados

Tomando en consideración que el control es una función que se compone de actividades que no agregan valor ni a los procesos ni a los clientes, se apeló al diseño de indicadores de gestión específicos para las particularidades del proceso objeto de estudio que fueron diagnosticadas, que hicieran posible el seguimiento y la medición de las acciones de mejora definidas al efecto por el grupo de expertos e implicados. La delimitación del rango de control y las medidas a tomar en los casos de desviaciones contribuyeron del mismo modo elevar la efectividad del plan de control para las tres (3) oportunidades de mejora.

El plan de control concebido se muestra en la [Tabla 6](#).

Además, entre las recomendaciones mencionadas en la etapa anterior para la implantación del cambio, se recomienda el empleo del Informe de Tres Generaciones ([Anexo 12](#)) con vistas a realizar un resumen del progreso en cada etapa de planeación, para asegurar el carácter continuo del proceso de mejora.





Tabla 6: Plan de Control del Proceso de Investigación. Departamento de Ingeniería Industrial. Período 2007- 2010**PLAN DE CONTROL DE LAS ACTIVIDADES**

Entradas	Actividad (Acción de mejora)	Indicadores/ forma de cálculo	Rango de control	Medidas	Frecuencia	Responsables
Profesores/ Investigadores	Elevar la efectividad de las estrategias de C y T	(1) Efectividad de las estrategias * Número de estrategias de C y T evaluadas de Excelente / Total de estrategias de C y T	100 (%)	Rediseño de Estrategias Rediseño de los Planes de Trabajo (mensuales del Dpto. y anuales de los investigadores)	Semestral	Jefe de Dpto. Jefes de Grupos de investigación
	Elevar la efectividad de la medición y del control de los resultados de investigación	(2) Efectividad de las mediciones * Número de acciones de investigación con mediciones definidas / Total de acciones de investigación	100 (%)	Rediseño de los planes de trabajo y de control Observación para la evaluación individual del desempeño	Trimestral	Jefe de Departamento y Jefes de Grupos de investigación
		(3) Efectividad del control * Número de acciones de investigación objeto de control / Total de acciones de investigación	97-100 (%) (Según requerimientos del proceso de investigación)			

		(4) Eficacia del Control * Número de acciones de investigación objeto de control / Total de acciones de investigación	5 - 10 (%) (del costo total de la actividad a controlar)			
--	--	--	---	--	--	--

... Continuación... / 2

Entradas	Actividad (Acción de mejora)	Indicadores/ forma de cálculo	Rango de control	Medidas	Frecuencia	Responsables
Profesores/ Investigadores	Gestionar el incremento de oportunidades de publicación	(5) Eventos propios del Dpto. * Número de eventos por áreas del saber / Total de áreas del saber del Dpto.	≥ 1	Rediseño de los Planes de Trabajo individual Observación para la evaluación individual del desempeño Observación para la evaluación colectiva del desempeño	Semestral	Jefe de Dpto. Jefes de Grupos de investigación
		(6) Publicaciones * Número de publicaciones (libros y revistas de impacto) / Total de investigadores	≥ 2	Rediseño de los planes de trabajo individual Observación para la evaluación individual del desempeño Observación para la evaluación colectiva del desempeño	Trimestral	Jefe de Departamento y Jefes de Grupos de investigación
	Elevar la efectividad de la medición y del control de los resultados de investigación	(7) Intercambio y colaboración * Número de acciones de investigación cooperadas / Total de acciones de investigación	$\geq 50 \%$ (Según requerimientos de las investigaciones)			
		(8) Participación en	≥ 2 por			

		eventos nacionales e internacionales * Número de ponencias presentadas en eventos nacionales / Total de eventos afines convocados* * Números de ponencias presentadas en eventos internacionales / Total de eventos afines convocados* * Por investigador	investigador			
--	--	---	--------------	--	--	--

... Continuación... / 3

Entradas	Actividad (Acción de mejora)	Indicadores/ forma de cálculo	Rango de control	Medidas	Frecuencia	Responsables
Profesores/ Investigadores	Gestionar el incremento de oportunidades de publicación	(5) Eventos propios del Dpto. * Número de eventos por áreas del saber / Total de áreas del saber del Dpto.	≥ 1	Rediseño de los Planes de Trabajo individual Observación para la evaluación individual del desempeño Observación para la evaluación colectiva del desempeño	Semestral	Jefe de Dpto. Jefes de Grupos de investigación
	Elevar la efectividad de la medición y del control de los resultados de investigación	(6) Publicaciones * Número de publicaciones (libros y revistas de impacto) / Total de investigadores	≥ 2	Rediseño de los planes de trabajo individual Observación para la evaluación individual del desempeño	Trimestral	Jefe de Departamento y Jefes de Grupos de investigación
		(7) Intercambio y colaboración * Número de acciones de investigación cooperadas / Total de acciones de investigación	$\geq 50 \%$ (Según requerimientos de las investigaciones)	Observación para la evaluación colectiva del desempeño		

		(8) Participación en eventos nacionales e internacionales * Número de ponencias presentadas en eventos nacionales / Total de eventos afines convocados* * Números de ponencias presentadas en eventos internacionales / Total de eventos afines convocados* * Por investigador	≥ 2 por investigador			
--	--	--	----------------------	--	--	--

... Continuación... / 4

Entradas	Actividad (Acción de mejora)	Indicadores/ forma de cálculo	Rango de control	Medidas	Frecuencia	Responsables
Profesores/ Investigadores	Elevar la efectividad del diseño y la puesta en práctica de proyectos de investigación	(9) Efectividad de los proyectos * Número de proyectos aceptados en primera presentación / Total de proyectos diseñados	95- 100 (%) (según oportunidades)	Rediseño de los Planes de Trabajo (mensuales del Dpto. . , Individuales y de doctorado) Reorganización de sesiones científicas	Semestral	Jefe de Dpto. Jefes de Grupos de investigación Aspirantes
		(10) Participación en proyectos * Número de profesores que		Observación para la evaluación individual del desempeño	Semestral	

		participan en al menos 2 proyectos / Total de profesores * Número de profesores que participan en proyectos / Total de profesores	70-100 (%) 100 (%)			
		(11) Respaldo a doctorados * Número de tesis doctorales respaldados por proyectos / Total de tesis doctorales	100 (%)		Anual	
		(12) Cumplimiento de proyectos * Número de proyectos que se cumplen según plan / Total de proyectos	100 (%)		Semestral	
		(13) Seguimiento a los proyectos en sesiones científicas * Número de sesiones científicas que analizan proyectos / Total de sesiones científicas	60 -80 (%)		Semestral	

... Continuación... / 5

Entradas	Actividad	Indicadores/ forma de cálculo	Rango de	Medidas	Frecuencia	Responsables
----------	-----------	-------------------------------	----------	---------	------------	--------------

	(Acción de mejora)		control			
Profesores/ Investigadores	Elevar la motivación de los investigadores por el desarrollo de proyectos	(14) Reconocimiento de resultados * Número de resultados de investigación objeto de reconocimiento público* / Total de resultados de investigación * Por cada investigador	100 (%)	Análisis en Sesiones Científicas y Metodológicas Análisis en reuniones del Departamento Observación para la evaluación individual del desempeño	Mensual	VRIP Decanato J' Dpto. J's de Grupos de investigación Tutores
		(15) Conocimiento de normativas para la actividad de proyectos *Número de documentación que se conoce y domina / Total de documentación * Por cada investigador	100 (%)	Rediseño del Plan de Trabajo Individual (según sea el caso)	Trimestral	VRIP Decanato J' Dpto. J's de Grupos de investigación
		(16) Conocimiento de las fuentes de financiamiento de proyectos Cantidad de fuentes de financiamiento que se conoce en el Dpto. / Total de fuentes de financiamiento en las áreas del saber del Dpto.	95- 100 (%) (según prioridades del Dpto.)		Trimestral	VRIP Decanato J' Dpto. J's de Grupos de investigación

		(17) Priorización en planes Cantidad de planes individuales con ponderación en acciones de proyectos / Total de planes individuales	100 (%)		Semestral	J' Dpto.
--	--	---	---------	--	-----------	----------

... Continuación... / 6

Entradas	Actividad (Acción de mejora)	Indicadores/ forma de cálculo	Rango de control	Medidas	Frecuencia	Responsables
Profesores/ Investigadores		(18) Divulgación de convocatorias * Número de convocatorias comunicadas con más de un mes de antelación a su vencimiento / Total de convocatorias comunicadas al departamento	100 (%)		Trimestral	VRIP Facultad
Competencias profesionales	Desarrollar formación básica para investigadores	(19) Calidad de la preparación *Número de investigadores con formación básica / Total de investigadores	97- 100 (%)	Ajustes de planes individuales de capacitación Observación para la evaluación individual del	Semestral	J' Dpto. J's de Grupos de investigación

		(20) Calidad de los resultados * Número de informes de investigación cualificadas de excelente / Total de informes de investigación * Número de tesis cualificadas de excelente / Total de tesis presentadas * Número de proyectos de investigación bien elaborados / total de proyectos de investigación Por cada investigador	97- 100 (%) (según condiciones)	desempeño		
--	--	--	--	-----------	--	--

... Continuación... / 7

Entradas	Actividad (Acción de mejora)	Indicadores/ forma de cálculo	Rango de control	Medidas	Frecuencia	Responsables
Competencias profesionales	Actualizar el estado del arte del área del saber	(21) Investigaciones de interfaces * Número de investigaciones que trabajan interfaces / Total de investigaciones * Por investigador	50 - 100 (%)	Ajustes de planes de trabajo individuales Observación para la evaluación individual del desempeño	Semestral	J' Dpto. J's de Grupos de investigación
		(22) Participación en listas de discusión * Número de profesores que participan en listas de discusión / Total de profesores del Dpto.	97- 100 (%)			

		(23) Reseñas bibliográficas del área del saber *Número de reseñas bibliográficas actualizadas / Total de áreas del saber que trabaja * Por profesor	100 (%)			
		(24) Actualización de la situación de la práctica * Número de problemas científicos abordados en las investigaciones / Total de problemas científicos actualizados y priorizados en cada área del saber	100 (%)			VRIP Facultad J' Dpto.
	Elevar la cantidad de doctores que se reproducen	(25) Reproducibilidad de doctores Doctores con al menos 2 aspirantes / Total de doctores del Dpto.	100 (%)	Reconocimiento de los resultados Observación para la evaluación individual del desempeño	Semestral	J' Dpto.

... Continuación... / 7

Entradas	Actividad (Acción de mejora)	Indicadores/ forma de cálculo	Rango de control	Medidas	Frecuencia	Responsables
----------	---------------------------------	-------------------------------	------------------	---------	------------	--------------

Instalaciones	Mejorar las condiciones de trabajo para el desarrollo de la investigación	(26) Financiación por proyectos * Número de proyectos financiados / Total de proyectos en los que participa el Dpto. * Número de proyectos financiados / Total de proyectos propios del Dpto.	100 (%) 80-100 (%)	Rediseño de los Planes de Trabajo: C y T Individuales Observación para la evaluación colectiva del desempeño (por grupos de investigación) Observación para la evaluación individual del desempeño	Semestral	Jefe de Dpto. Jefes de Grupos de investigación
---------------	---	--	---	--	-----------	---

Conclusiones del capítulo

1. La aplicación del procedimiento para la gestión por procesos permitió identificar las causas que impiden lograr altos niveles de desempeño en el proceso de investigación del Departamento de Ingeniería Industrial.
2. Los planes de acción y de control fueron concebidos para elevar el nivel de compromiso y la participación activa de todos los implicados en el mejoramiento de la calidad de la investigación en el Departamento.



CONCLUSIONES GENERALES

1. En el contexto de la investigación quedó demostrado que la gestión de los procesos universitarios requiere ser realizada bajo nuevos enfoques, utilizando procedimientos que integren la gestión del día a día con el rumbo estratégico de la organización.
2. La implantación exitosa del procedimiento de gestión por procesos, desarrollado en esta investigación, requiere el empleo de herramientas de calidad, el registro documental del proceso y el desarrollo del trabajo en equipo.
3. El empleo de las herramientas de la Gestión de la Calidad y la Administración en las diferentes etapas de trabajo del procedimiento de gestión por procesos, desarrollado en el presente trabajo, permite examinar, evaluar y mejorar el desempeño de los procesos de manera objetiva, sobre bases científicamente argumentadas.
4. La aplicación del procedimiento para la gestión por procesos de la Educación Superior, en el objeto de estudio seleccionado, demostró su pertinencia y factibilidad al contribuir a la evaluación del mismo, así como proponer acciones concretas orientadas a su mejora.
5. El empleo de herramientas estadístico-matemáticas y de sistemas de software estadístico para el procesamiento de los datos en los diversos estudios realizados durante la aplicación del procedimiento, constituyen instrumentos valiosos en el ámbito de la gestión, que contribuyen a elevar el rigor en la toma de decisiones para la mejora de procesos complejos, propios de la Educación Superior.
6. Los planes de mejora y control que fueron elaborados, contienen medidas que contribuirán a eliminar las insuficiencias actuales en el proceso de investigación del Departamento de Ingeniería Industrial, y además, permitirán lograr el aseguramiento de un total alineamiento con los requerimientos estratégicos para el período 2007-2010, con lo cual queda validada la hipótesis planteada al inicio de la investigación.



RECOMENDACIONES

1. Continuar la implantación del procedimiento de gestión por procesos, creando las condiciones requeridas para la culminación de la etapa de mejora, haciendo énfasis en la implantación del cambio.
2. Divulgar los resultados de esta investigación mediante su presentación en eventos científicos, como una forma de contribuir a la generalización de los resultados obtenidos.
3. Incorporar el procedimiento así como el empleo de las herramientas en la capacitación y actualización de los profesores del Departamento, de manera tal que puedan emplearse en la gestión del día a día de los procesos en que laboran.
4. Mantener actualizado el sistema de indicadores para medir los impactos que se deriven de la gestión del proceso científico – técnico, en correspondencia con las exigencias de cada período de planeación.
5. Realizar el seguimiento de la gestión a través del Informe de las Tres Generaciones que se propone en el trabajo.



Anexo 12

MODELO DEL INFORME DE LAS TRES GENERACIONES PARA DARLE SEGUIMIENTO A LA GESTIÓN

Prioridad:

Oportunidad de mejoramiento:

Área o línea del servicio:

Responsable:

Meta:

Período:

Pasado

Planeado:

Presente

Ejecutado:

Resultados:

Puntos con problemas:

Futuro:

Propuesta:

[Seleccionar fecha]



Anexo 10: Análisis de la Fiabilidad del instrumento de medición aplicado

```
GET
  FILE='C:\Archivos de programa\SPSS Evaluation\Result_Inv.sav'.
  DATASET NAME DataSet1 WINDOW=FRONT.
  RELIABILITY
    /VARIABLES=f_contr f_presup aus_estr inf_lim ins_gint f_estr exc_cl
    b_valres ins_acce f_tiempo insu_hab f_motiv ins_ingl lim_form ins_red
    /SCALE('Resultados de investigación') ALL/MODEL=ALPHA
    /STATISTICS=HOTELLING COV ANOVA TUKEY
    /SUMMARY=TOTAL MEANS VARIANCE COV .
```

Reliability

[DataSet1] C:\Archivos de programa\SPSS Evaluation\Result_Inv.sav

Scale: Resultados de investigación

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	17	100,0
	Excluded ^a	0	,0
	Total	17	100,0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
,527	,564	15



Anexo 11: Análisis de la validez del instrumento de medición aplicado

```

FACTOR
/VARIABLES f_contr f_presup aus_estr inf_lim ins_gint f_estr exc_cl
b_valres ins_acce f_tiempo insu_hab f_motiv ins_ingl lim_form ins_red
/MISSING LISTWISE /ANALYSIS f_contr f_presup aus_estr inf_lim ins_gint
f_estr exc_cl b_valres ins_acce f_tiempo insu_hab f_motiv ins_ingl
lim_form ins_red
/PRINT INITIAL SIG KMO EXTRACTION ROTATION FSCORE
/PLOT EIGEN ROTATION
/CRITERIA MINEIGEN(1) ITERATE(25)
/EXTRACTION PC
/CRITERIA ITERATE(25)
/ROTATION VARIMAX
/METHOD=CORRELATION .

```

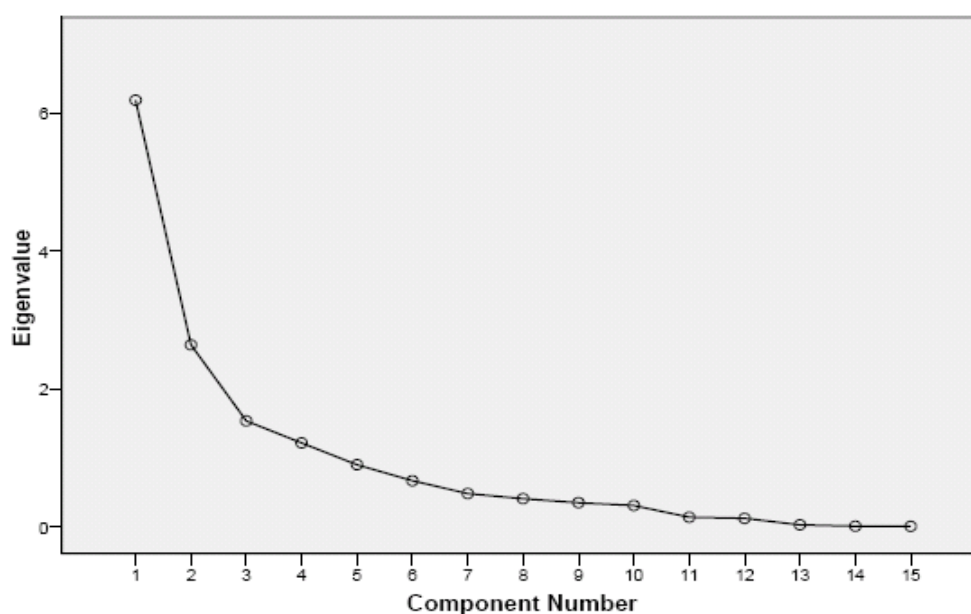
Factor Analysis

[DataSet1] C:\Archivos de programa\SPSS Evaluation\Result_Inv.sav

KMO and Bartlett's Test

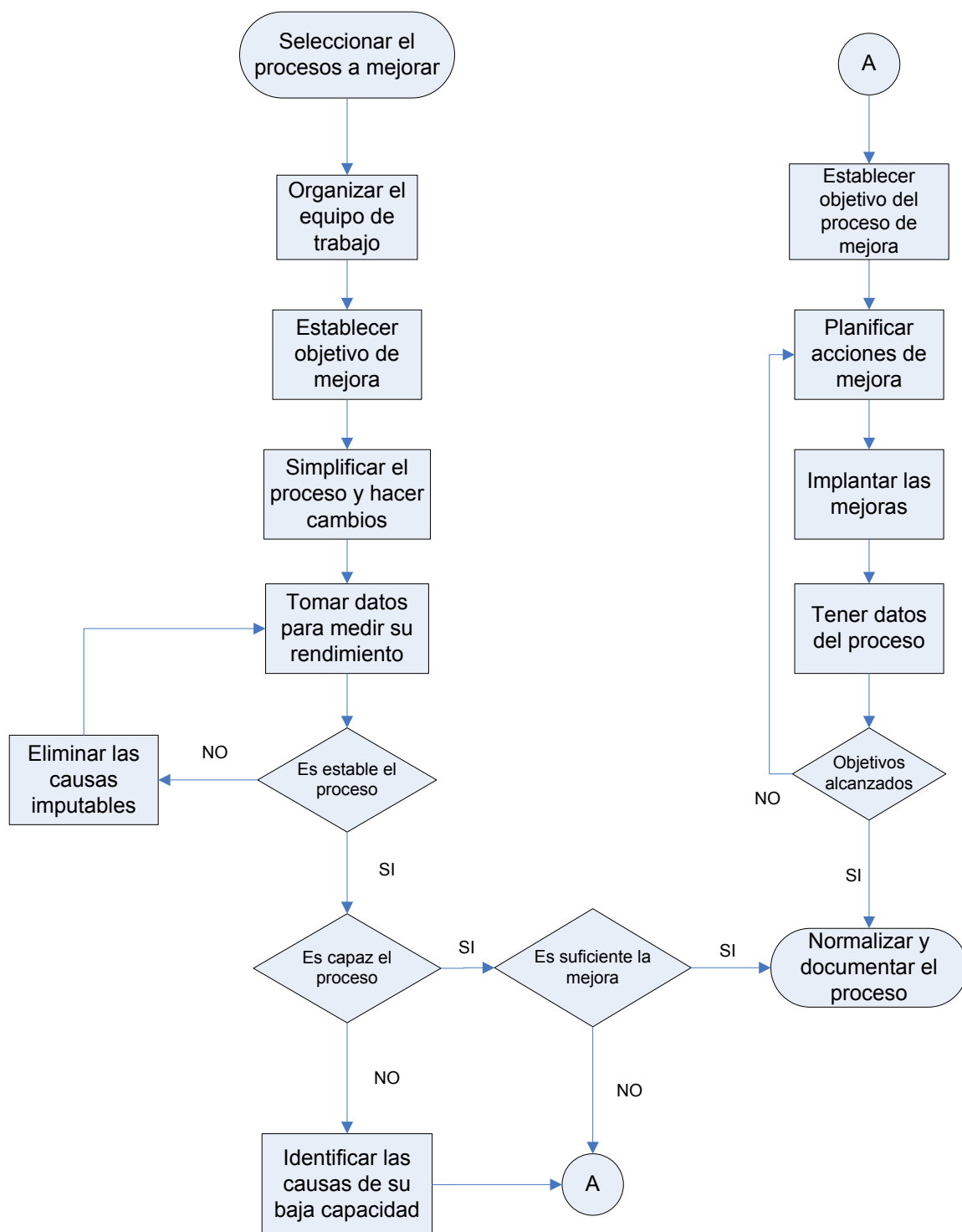
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,539
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	186,652
	df	105
	Sig.	,000

Scree Plot



[Seleccionar fecha]



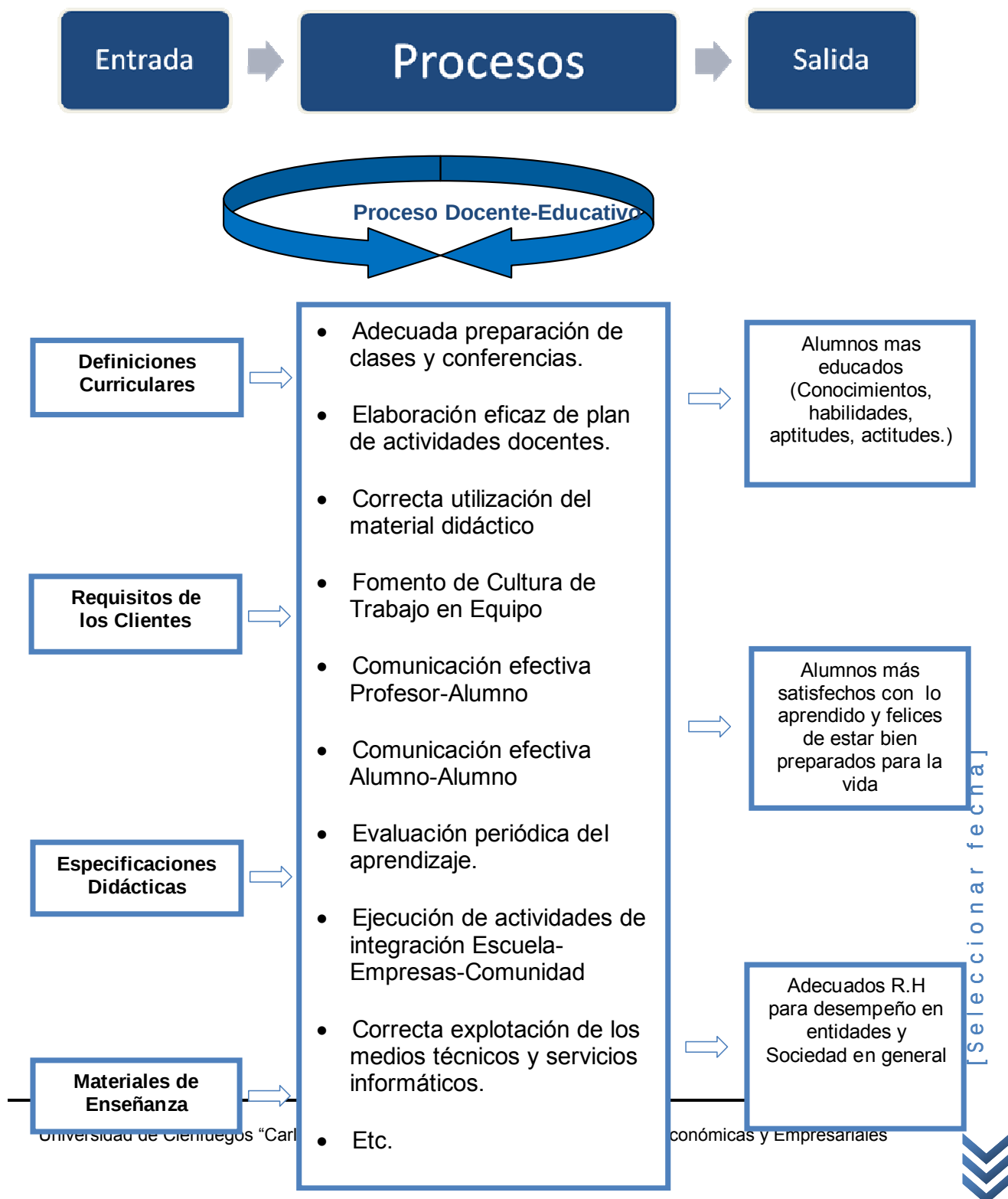
Anexo 1: Mejora del proceso

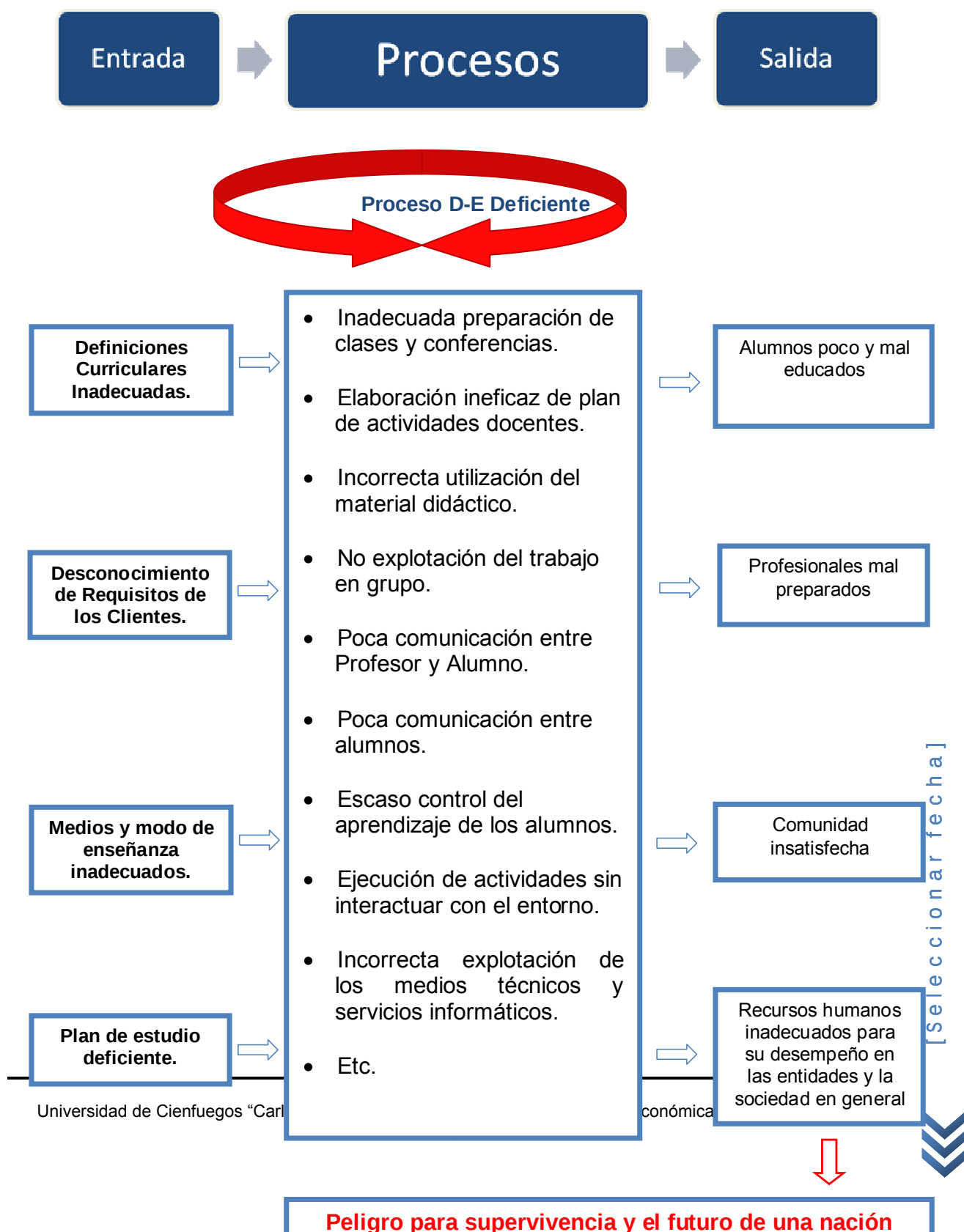
[Seleccionar fecha]



Anexo 2: Secuencia de un Proceso Docente-Educativo

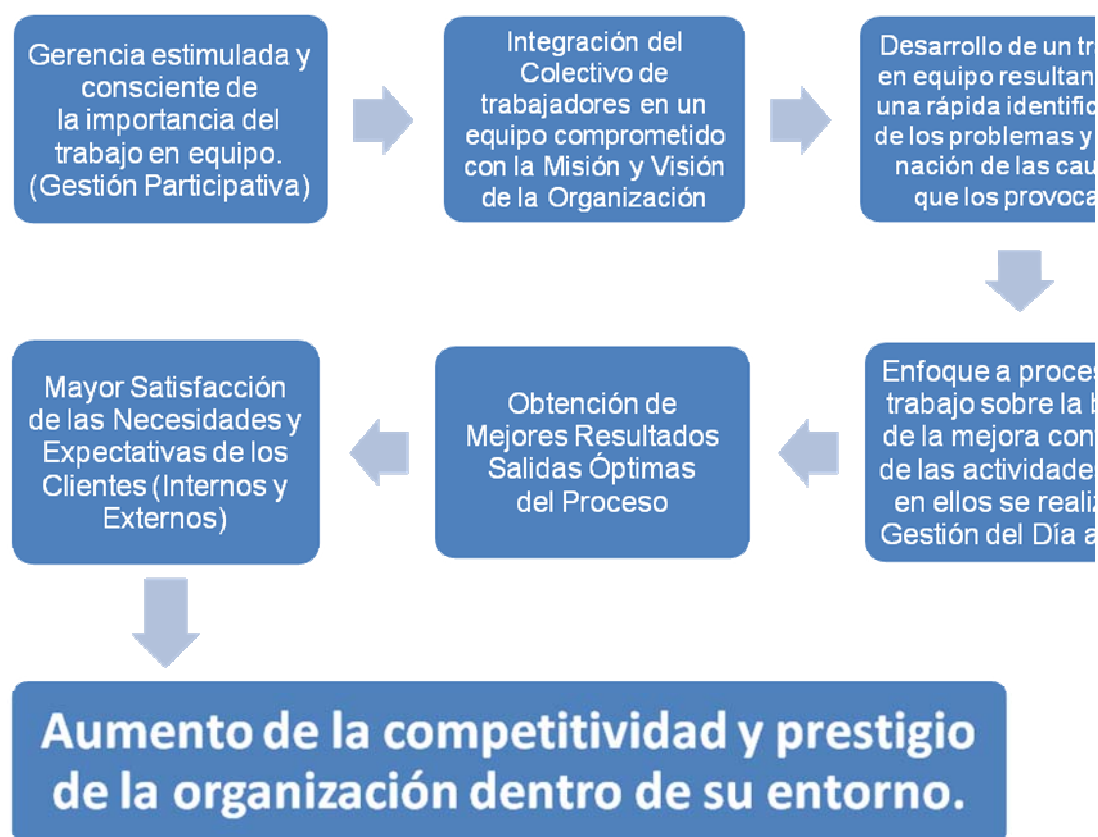
Fuente: Cosette Ramos, 1992



Anexo 3: Secuencia de un Proceso Docente-Educativo Deficiente*Fuente: Cosette Ramos, 1992*

Anexo 4: Gestión Participativa sobre la base de un trabajo en equipo

Fuente: Cosette Ramos, 1992.



Anexo 5: Plan estratégico para Ciencia y Técnica del período 2003- 2007.**Departamento Ingeniería Industrial****Área de resultado clave: Ciencia y Técnica.****Objetivo:**

Consolidar la política científica de la Facultad en el ámbito del Departamento para lograr la organización de la ciencia y potenciar los impactos, la pertinencia y la divulgación de sus resultados como base para la creación de un Centro de Estudio de Gestión Empresarial.

Estrategia1: Apoyo a la formación de Doctores¹.*Indicadores:*

1. % del claustro doctores en ciencia.
2. % de doctores de los profesores mayores de 35 años.

Criterio de medida/ grado de consecución	2003 -04	2004 – 05	2005 – 06	2006 - 07
1	35 %	35 %	42 %	50 %
2	83 %	83 %	100 %	100 %

Plan de acción estratégico.

1. Gestionar sesiones científicas ajustadas a los temas solicitados por el doctorando.
2. Liberar a tiempo completo al doctorando que demuestre estar en la fase de desarrollo próximo a la terminación.
3. Promover pasantías en el extranjero al doctorando que demuestre estar en la fase de desarrollo próximo a la terminación.
4. Asegurar los recursos económicos-financieros del doctorando(s) próximo a la culminación del mismo.
5. Promover la transmisión de la experiencia científica alcanzada por los doctores en ciencia.

¹ Constituye una estrategia dirigida al postgrado. Se refiere dentro del Área clave de Ciencia y Técnica sólo a los efectos de la presente investigación, dado el significado que tiene para el desarrollo del propio proceso.



Anexo 6: Determinación del número de expertos para la aplicación de los Cuestionarios sobre el proceso de investigación y los resultados de la investigación.

Se utilizó el modelo binomial que se expone a continuación:

$$n = \frac{p(1-p)z_{\alpha/2}^2}{i^2}$$

Donde:

p = Porcentaje de errores;

i = Precisión de la estimación;

$Z_{\alpha/2}$ = Percentil de la distribución normal estándar.

Considerando:

$$p = 0,01; i = 0,05; \alpha = 0,05$$

Entonces

$$Z_{\alpha/2} = 1,96$$

$$N = 17$$



Anexo 7: Cuestionario sobre el proceso de investigación

Estimado colega:

Con el objetivo de valorar el estado actual del subproceso de Investigación en el Departamento, así como la medida de su contribución al cumplimiento de su Misión, solicitamos a usted responda las interrogantes que más adelante se someten a su consideración. Indique con una X en cada caso ya sea afirmativa o negativa su respuesta. Trate de ser lo más objetivo posible en sus valoraciones y argumente en cada caso a partir de los datos solicitados. De no ser así, se asumirá como negativa su respuesta.

1.- ¿Pertenece Ud. Al menos a una red en su área del conocimiento? SI _____
NO _____

¿A cuál? _____

2.- ¿Cuenta UD. Con su propia biblioteca digital personalizada? SI _____ NO _____

Las temáticas fundamentales que abarca son:

3.- Mencione al menos tres revistas referenciadas indexadas, relacionadas con su área de trabajo:

4.- Los principales eventos científicos Internacionales y nacionales que se realizan frecuentemente en mi área del conocimiento son:

5.- Conozco y tengo acceso a los sitios web y directorios de los principales organismos internacionales, organizaciones, universidades del extranjero y nacionales, así como de líderes científicos de mi área del conocimiento SI _____
NO _____

6.- Entre las principales fuentes internacionales de financiamiento a proyectos, becas y apoyo a iniciativas en mi área del saber se encuentran:



Anexo 8: Cuestionario sobre los resultados de la investigación

Estimado colega:

Con el objetivo de valorar las causas que a juicio de los expertos afectan la publicación de los resultados científicos de los investigadores del Departamento de Ingeniería Industrial en revistas de impacto, por favor, pondere las mismas en una escala de 1-5 (donde 5 refleja la mayor importancia), según la incidencia que tenga en su trabajo cada una de ellas.

Gracias.

PROBLEMAS DETECTADOS EN EL MACROENTORNO	PONDERACIÓN
Limitaciones económicas del país	
Influencia del bloqueo en el acceso a bases de datos y revistas	
Desfase de intereses entre los resultados de nuestros investigadores con los temas globales de la revistas de impacto	
Alto costo de las publicaciones	

PROBLEMAS DETECTADOS EN EL MICROENTORNO	PONDERACIÓN
Falta de control y exigencia institucional en cuanto al cumplimiento de los compromisos de investigación	
Falta de presupuesto para financiar las publicaciones	
Ausencia de estrategias para garantizar la participación en eventos científicos	
Infraestructura limitada para la investigación	
Insuficiente gestión internacional (becas doctorales y postdoctorales, intercambios académicos, proyectos)	
Falta de estrategias del Consejo Científico en relación con la producción científica	
Excesiva carga laboral no relacionada con la investigación	

PROBLEMAS PROPIOS DEL INVESTIGADOR	PONDERACIÓN
Baja valoración de los resultados individuales de investigación	
Insuficiente acceso a bases de datos y revistas	
Falta de tiempo	
Insuficientes habilidades para identificar las revistas propias de su área del saber	
Falta de motivación	
Insuficiente dominio del idioma inglés	
Limitaciones en cuanto a la formación integral del investigador (herramientas estadístico-matemáticas, metodología de la investigación, habilidades informáticas)	
Insuficientes habilidades para la redacción	

[seleccionar fecha]



Anexo 9: Prueba de Concordancia de Kendall

```
SAVE OUTFILE='C:\Archivos de programa\SPSS Evaluation\Result_Kendall.sav'  
/COMPRESSED.  
NPAR TESTS  
/KENDALL = f_contr f_presup aus_estr inf_lim ins_gint f_estr exc_cl  
b_valres ins_acce f_tiempo insu_hab f_motiv ins_ingl lim_form ins_red  
/STATISTICS DESCRIPTIVES QUANTILES  
/MISSING LISTWISE.
```

Test Statistics

N	17
Kendall's W ^a	,860
Chi-Square	204,778
df	14
Asymp. Sig.	,000

a. Kendall's Coefficient of Concordance

