

**Universidad Nacional de  
Mar del Plata**

**Facultad de Cs. Económicas  
y Sociales**

**Título:**

***Uso de análisis multicriterio en la toma de  
decisiones grupales en el ámbito  
universitario.***

**Autora: Stella Maris Valiente**

**Director de Tesis: Dr. Carlos Cermelo**

**Fecha de presentación:**

**2 de junio del 2000**

***Tesis de Maestría***

## PREFACIO

El mundo globalizado en el cual está inmersa la Argentina y por lo tanto su sistema universitario, requiere por parte de los integrantes de la Universidad la toma de decisiones colectivas a fin de establecer estrategias de reforma que permitan lograr las metas de eficiencia, calidad y equidad en la enseñanza superior.

Pero los cuerpos colegiados han mostrado una gran inercia y se ha puesto en evidencia la deficiencia de la universidad para el ajuste innovador ante situaciones como la restricción en el aumento de presupuesto en los últimos años y el incremento de la matrícula o la relación universidad-empresa.

En el presente trabajo se plantea una metodología, utilizando el análisis multicriterio como ayuda a la toma de decisiones, es decir a partir de opiniones o juicios individuales, se busca un consenso consistente, es decir, que todos lleguen a una opinión común, pero no en un instante sino como parte de un proceso de mejora continua que permite incrementar la participación y el sentido de pertenencia de sus integrantes.

La presentación se realiza en cinco capítulos.

En el primero se fundamenta la necesidad de una metodología de toma de decisiones ante los nuevos paradigmas que presenta la sociedad actual, y como incide en la relación que tiene con el sistema universitario.

En el segundo capítulo se plantea que esa metodología debe tener como objetivo la búsqueda de la verdad, ya que cuando los órganos de gobierno de una

Universidad se reúnen para fijar líneas de acción, es decir, para tomar decisiones, implementarlas y controlarlas, los conceptos básicos y sus métodos no pueden ser diferentes a los que se utilizan en la búsqueda de la verdad.

En el tercer capítulo se presentan las hipótesis del trabajo, la encuesta elaborada como instrumento de medición y se describe el método AHP, Analytic Hierarchy Processes – Procesos Analítico Jerárquico. Se indica además la modificación realizada en el método para utilizarlo en las encuestas.

En el cuarto capítulo se presentan los resultados obtenidos, y en el quinto las conclusiones y enunciados abiertos.

## INDICE

### CAPÍTULO I.

<b>1. FUNDAMENTOS.</b>	8
1-1 Introducción.	8
1-2 Sociedad Post-industrial.	9
1-3 Pensamiento estratégico.	10
1-4 Características de la sociedad post-industrial. Nuevos paradigmas.	14
1-4-1 Biotecnopolis.	14
1-4-2 Servicios.	15
1-4-3 Conocimientos teóricos.	15
1-4-3-1 Un ejemplo.	16
1-4-3-2 La experiencia de Du Pont.	17
1-4-3-3 Ciclo típico de I&D. Una ola completa.	19
1-4-4 Tecnología Intelectual.	20
1-5 Democracia y Pluralismo.	21
1-6 Relación Universidad- Sociedad Post-industrial.	25
1-7 Relación Democracia, Pluralismo y Gobierno de la Universidad.	28
<b>Referencias Bibliográficas del CAPÍTULO I.</b>	33

### CAPÍTULO II.

<b>2. ANTECEDENTES.</b>	35
2-1 Búsqueda de la verdad.	35
2-2 Que dice la psicología con respecto a la inteligencia.	36
2-3 El conocimiento.	38
2-4 Métodos utilizados en la búsqueda de la verdad.	40

2-4-1	Métodos inductivo y deductivo.	40
2-4-1-1	Método de Bacon.	41
2-4-2	Método de Khun.	42
2-4-3	Método de Popper.	43
2-4-4	Método de Lakatos.	44
2-5	Metodología de la Investigación Operativa.	45
2-5-1	Breve historia.	45
2-5-2	Tipos de problemas y su metodología.	47
2-5-3	Relación Problema - Investigación Operativa.	48
2-6	El conocimiento y la inteligencia artificial.	49
2-7	El conocimiento y la dirección estratégica.	50
2-7-1	La matriz F.O.D.A.	50
2-7-2	Turbulencia.	52
2-7-3	Etapas del conocimiento.	53
2-8	La resistencia en la toma de decisiones, su relación con el tiempo.	56
2-9	Equipos de trabajo.	58
2-9-1	Conducta bayesiana y conducta paretiana.	59
2-9-2	La resistencia en los grupos.	60
2-9-3	Roles y actividades de los integrantes de un equipo de resolución de problemas.	61
2-10	Análisis multicriterio. Breve historia.	63
	<b>Referencias Bibliográficas del CAPÍTULO II.</b>	67

## **CAPÍTULO III.**

### **3. METODOLOGÍA.**

		70
3-1	Tipo de investigación.	70
3-2	Hipótesis de trabajo.	70
3-2-1	Primera Hipótesis.	70
3-2-2	Segunda Hipótesis.	70
3-3	Diseño.	70

3-4	Muestra.	71
3-5	Instrumento para recolectar datos.	71
3-6	Analytic Hierarchy Processes (Procesos Analítico Jerárquico)	71
3-6-1	Pasos del método.	72
3-6-1-1	Tablas de comparación de pares.	75
3-6-1-2	Consistencia	76
3-7	Recolección de datos.	77
3-8	Encuesta de directivos.	78
3-9	Análisis de datos.	79
3-10	Programa de computadora.	79
	<b>Referencias Bibliográficas del CAPÍTULO III.</b>	<b>81</b>
	<b>CAPÍTULO IV.</b>	
	<b>4. RESULTADOS.</b>	<b>82</b>
4-1	Administración de la encuesta.	82
4-2	Estadística descriptiva.	82
4-2-1	Resultados de los ítems 1 a 8.	83
4-2-2	Resultados de los ítems 9-12	85
4-2-3	Resultado de los ítems 13-14	87
4-2-4	Resultado de los ítems 15 a 17	88
4-2-5	Resultado del ítem 18.	89
4-3	Arbol jerárquico de la encuesta.	90
4-3-1	Meta u objetivo	90
4-3-2	Criterios.	90
4-3-3	Alternativas.	90
4-3-4	Esquema general del árbol jerárquico de la encuesta.	90
4-3-4-1	Cálculo del vector de prioridades y consistencia de valores reales e ítems de trabajo individual 4,6, 7,8,13.	91

4-3-4-2	Cálculo del vector de prioridades y consistencia de valores reales e ítems de trabajo en grupo 5,14,15,16,17.	93
4-3-4-3	Cálculo del vector de prioridades y consistencia de valores reales e ítems de trabajo individual y en grupo.	95

## **CAPÍTULO V.**

### **5. CONCLUSIONES** 97

5-1	Enunciados abiertos.	97
-----	----------------------	----

### **BIBLIOGRAFÍA GENERAL.** 99

# CAPÍTULO I

## 1. FUNDAMENTOS

### 1.1. Introducción.

La crisis que atraviesan las universidades es de proporción mundial. En casi todos los países estas instituciones dependen del financiamiento fiscal. ¿Cómo mejorar o conservar la calidad de la enseñanza superior, cuando al mismo tiempo se restringen los presupuestos para la educación?

Esta situación se ha ido presentando en forma gradual desde los 80 y se agrava por el uso no eficiente de los recursos: baja relación entre estudiante y personal docente, servicios con baja utilización, duplicación de programas, elevada tasa de deserción y repetición y una muy alta proporción del presupuesto destinado a gastos no educacionales, como vivienda, alimento y otros servicios subvencionados para estudiantes.

Las autoridades de las universidades deben fijar políticas, que tengan en cuenta esta situación.

Pero la universidad, y por lo tanto el sistema universitario, no pueden desconectarse del entorno, está sumergida en una sociedad que si se utiliza el termino acuñado a principios del 70 por Daniel Bell, es la **sociedad post - industrial**.

Otros autores la denominan "era tecnológica ", "sociedad del conocimiento", "biotecnópolis", "globalización ", "era del vacío", "cuarto mundo", "homo mediático", "post -modernidad", mostrando cada una de ellas un enfoque de esta nueva realidad. (1)



## 1.2. Sociedad Post-industrial.

Para estudiarla se deben precisar algunos conceptos ya que *"una característica central de esta nueva sociedad, es la estrecha interdependencia entre sus diferentes esferas sociales, políticas y económicas "(2).*

El ***principio axial*** se puede definir como el que no especifica la causa sino, cual es su centro, es decir el que intenta especificar dentro de un esquema conceptual el marco de organización alrededor del cual se ubican, dependiendo de ese centro, las otras instituciones o el principio energético que tiene una primacía lógica sobre todos los demás.

Pero no es fácil determinar un ***principio axial*** porque el analista impone una lógica sobre el orden fáctico y ese mismo orden es tan variado y complejo que en él se pueden imponer diferentes ordenamientos lógicos, cada uno con su propio ***principio axial***, sobre el mismo período o marco social.

Según se considere el ***principio axial*** de cada sector, la sociedad postindustrial se puede dividir en:

- ***Estructura social*** (economía, tecnología, sistema de trabajo), en el que el principio es: ***obtener lo mejor con recursos escasos***
- ***Política*** (distribución del poder y justicia), en el que su principio es la ***participación.***
- ***Cultura*** (reino del simbolismo expresivo y los significados), en el que el principio es ***la realización y protagonismo del sujeto.***

Así, según las cuestiones que preocupen a cada integrante del entramado social, es decir, según el ***principio axial*** que rige la estructura social, la política y la

cultura se podrá entender y tener una visión más completa de los cambios en la sociedad, pero para ello es importante conocer la perspectiva compartida por los miembros de una organización, a través de sus intenciones y /o acciones, es decir, para formar una **estrategia** es necesario saber **como** leer esa mente colectiva y comprender como se difunde ese pensamiento o conducta común a través del sistema llamado organización, siendo compartida por todos, formando una base colectiva, pero al mismo tiempo consistente.

En resumen, si se tiene en cuenta el pensamiento de Henry Mintzberg y Robert Simons, la **estrategia** es a la organización, lo que la personalidad es al individuo.

### **1.3. Pensamiento estratégico.**

Ackoff indica que: *"La sabiduría es la habilidad de ver con mucha anticipación las consecuencias de las acciones actuales...la esencia de la sabiduría es la preocupación por el futuro... El sabio trata de controlarlo"* (3).

A efectos de poder ejercer ese control, se deben establecer estrategias que permitan trazar los caminos que conduzcan a las metas y objetivos, analizar las distintas alternativas que se puede obtener y elegir de ellas la mejor. Para lograrlo es necesario considerar distintos enfoques: la previsión, la predicción, la proyección, los pronósticos y la prospectiva las cuales pueden ser definidas del siguiente modo:

- La **previsión**, requiere un alto grado de conocimiento de las fuerzas que interactúan en forma conjunta. En general las previsiones tratan de acontecimientos, si estos se pueden prever y las decisiones tomadas son exitosas, es muy difícil formalizarlas o someterlas a reglas. (4).
- La **predicción**, visión determinista, se basa en la certeza, no considera el

riesgo ni la incertidumbre.

- La **proyección**, es cuando se utilizan **algunos** datos del pasado y presente y se los lleva al futuro.
- La **prognosis o pronósticos** se utiliza cuando se dan regularidades, y reiteración de los fenómenos, se construyen modelos matemáticos que permiten generar distintos escenarios, basados en el conocimiento de las restricciones o límites del fenómeno.

***Esto implica que la prognosis o pronósticos es sólo posible donde se puede presumir un alto grado de racionalidad por parte de los hombres que influyen en los acontecimientos, ya que conocen los costos y las limitaciones.***

- La **prospectiva** parte del futuro, concentra la atención sobre el porvenir imaginándolo a partir del futuro, y no del presente. Por lo tanto implica una visión holística (el todo por encima de las partes), teleológica (el largo plazo por sobre el mediano y el corto) y trascendental (generadora y gestora de cambios estratégicos) (5).

A fin de guiar este razonamiento se pueden realizar las siguientes preguntas para poder obtener modelos, cuya principal función es **explicativa** más que descriptiva, de allí su importancia como herramienta crucial tanto para los **pronósticos** como para la **prospectiva**.

Algunas de estas preguntas son:

- ¿Cuáles son las "pocas actividades vitales" al decir de Pareto, para las cuales se pueden hallar los pronósticos, o "ubicarlas en el futuro"?

- ¿Cuál es el período para el que se desea el pronóstico: inmediato (menor de un mes), mediato (menor de un año), plazo medio (de uno a tres años) o largo plazo (más de tres años)?
- ¿Cuál es el grado de incertidumbre? ¿se mantienen o no las tendencias históricas?
- ¿Las series temporales son confiables y relevantes? Cuando se habla de planificación de la calidad ¿se pone énfasis en conseguir resultados, por lo tanto se analizan los elementos anómalos de las series buscando sus causas y su solución?
- ¿Con qué nivel de detalle? ¿para toda la empresa, un departamento, una ciudad, una escuela o una universidad?
- ¿Es sólo resolver un problema (salvar la brecha entre lo que se tiene y lo que se quiere), o se debe abordar una combinación de problemas que interactúan en forma conjunta?
- ¿Qué cantidad de productos o servicios? ¿Pocos, miles?
- ¿Es para control o planeación? En el caso de control se requiere realizar el pronóstico por excepción, pues interesa saber rápidamente si el proceso está fuera de los límites tolerables. En el caso de planeación el objetivo del pronóstico consiste en identificar los patrones básicos de la información requerida y extrapolarla al futuro.
- ¿Cuál es su costo? ¿Incluye el desarrollo, operación y oportunidad de la técnica empleada?
- ¿Existe o no un proceso de planeación? El pronóstico es una herramienta de la

planeación, de allí que es importante conocer el tipo de planeación que se desarrolla (6).

Si se considera la clasificación que indica Ackoff para la planeación, estas son de cuatro tipos:

- **inactiva** : no hace nada
- **reactiva** el pasado fue siempre mejor que el presente y obviamente mejor que el futuro
- **proactiva** optimiza el sistema sin cambiarlo
- **interactiva** cambiar el sistema para asemejarlo a un ideal concebido .(7)

Es evidente que para realizar un pronóstico se debe partir de un planeamiento proactivo o interactivo, mientras que para la prospectiva (planeamiento estratégico), sólo se utiliza el interactivo.

Si bien es cierto que "**las interpretaciones discurren sobre la inteligibilidad o ininteligibilidad de los mismos cambios, la continuidad o ruptura de los procesos, la autonomía o la interconexión de los acontecimientos**"(8), y que "**la tecnología no es sólo la ciencia y las máquinas sino también tecnología social y organizativa**"(9). "**La reforma del pensamiento es un problema antropológico e histórico clave. Esto implica una revolución mental más considerable que la revolución copernicana. Nunca, en la historia de la humanidad, las responsabilidades del pensamiento fueron tan abrumadoras**" (10).

Estos cambios que caracterizan a la sociedad post-industrial se pueden resumir en **nuevos paradigmas**, si con ese término, siguiendo a T. Kuhn, se indica que

*paradigma* es lo que comparten los miembros de una comunidad dada: creencias, valores, técnicas etc.

#### **1.4. Características de la sociedad post-industrial. Nuevos paradigmas.**

Hoy la fusión entre lo real y lo simbólico ha generado la apariencia de un mundo sin frontera, los hechos se insertan en un escenario mundial unificado por la transmisión en tiempo real de información e imágenes.

Si se define la posibilidad de gobernar como la funcionalidad de la democracia para asegurar los equilibrios macroeconómicos y la seguridad jurídica, promover el desarrollo humano y proteger el medio ambiente, se puede observar que en la **aldea global** el poder de la decisión radica en los actores transnacionales, no en los países, por lo tanto el problema actual es, en gran medida, el poder gobernar de los mercados, es una democracia transnacional, **de allí que es urgente buscar la solución de los problemas a través de un consenso compatible con los valores universales.** (11).

En resumen la **globalización** refleja transformaciones impuestas por el cambio tecnológico y al mismo tiempo, marcos regulatorios y escenarios mediáticos resultantes del sistema de poder y la revolución informática.

Pero se presentan algunos hechos inéditos como:

##### **1.4.1. Biotecnópolis.**

La "biotecnópolis", una cultura capaz de producir y reproducir la vida conforme a las necesidades e intereses de los individuos. Es decir la producción y reproducción de la vida han dejado de ser naturales para convertirse en hechos culturales. Esto requiere pensar en biopolíticas con connotaciones **éticas**, no sólo para los estudios que se realizan en el ámbito científico, sino para toda la

sociedad.

#### **1.4.2. Servicios.**

En el sector económico la fuerza del trabajo se encuentra en una etapa de transición, ya que la mayoría no está ocupada en la agricultura o fábricas sino en industrias de servicio.

*Se puede precisar que un proceso de servicios es aquel cuya contribución más importante al bienestar de los demás consista en proporcionar **un bien intangible.***

El incremento de actividades en el turismo, cuidado de la salud, finanzas, entretenimientos, servicios públicos, gobierno, educación, investigación, es decir prestaciones de servicios, se refleja en el incremento de su participación en el PBI (producto bruto interno), que en el caso de Estados Unidos y Japón constituyen un 60% (12).

Aún la " red de redes" **Internet** puede cumplir con el objetivo de ser "instrumento de conocimiento ", aunque como instrumento cultural de crecimiento de nuestra cultura, se considera que su futuro es modesto, ya que hoy, pocos son los que la utilizan para saber y entender. (13)

La propiedad puede heredarse, pero **no** la profesión, de allí que el control de la sociedad ya no se sitúa en una clase ocupacional hereditaria sino en el orden político.

#### **1.4.3. Conocimiento Teórico.**

Los avances tecnológicos logrados fijan una prioridad del conocimiento teórico sobre el práctico (empirismo), al mismo tiempo que la posibilidad de experimentar y confirmar teorías con el uso de la informática, **convierten al conocimiento teórico en un recurso estratégico ya que es fuente de innovación,**

### ***permitiendo el control social del cambio.***

La globalización crea un sistema de distribución de la producción del conocimiento, por lo tanto el conocimiento teórico se transforma en un ***principio axial*** de la sociedad post-industrial.

Pero para "producir conocimiento" hay que recordar que este proceso se caracteriza por su resultado incierto, por lo que se puede decir que la función de producción es estocástica. De allí su diferencia con la función de producción de "bienes tangibles" de los modelos deterministas. Esto es así, porque en la investigación científica, por regla general, el elemento aleatorio no es separable de la influencia de los factores de producción. (14).

Sin embargo existen distintos enfoques del problema:

#### **1.4.3.1. Un ejemplo.**

Estados Unidos muestra un incremento en la inversión y desarrollo (I&D), luego de años de estancamiento. El "Battelle Memorial Institute", espera gastar en I & D alrededor de \$ 192 mil de millones en 1997, es decir un 4.2% más sobre los \$184 mil de millones de 1996, según estimación de la Fundación Nacional de Ciencia (National Science Foundation).

El "Industrial Research Institute", en un estudio realizado con los informes de sus miembros, casi un 30% indica que piensa aumentar un 6% o más que en 1997 en I&D, y el proyecto global presenta un incremento en I&D del 5.6% encima del presupuesto de 1996.

Pero, ¿cuál es la situación? En 1996 los medios de comunicación se preocupaban por informar reducciones, pero no explicaban todo. En años pasados con títulos alarmistas por ejemplo el The New York Times el 8 de octubre



de 1996, decía: **La investigación básica pierde fuerza**, sin embargo existían evidencias que la investigación básica comenzaba a emerger. En ese tiempo algunos observadores lamentaban que la investigación ya no era: "la obra libre del funcionamiento de los intelectos en asuntos de su propia opción, es decir dictados por su propia curiosidad " frase atribuida a Vannevar Bush, el zar de la ciencia en la Administración de Eisenhower.

En octubre del mismo año, cinco nuevos premios Nobel advirtieron sobre la necesidad de realizar inversiones en investigación básica, ya que la población podría crecer en 12 mil millones para el año 2050, y esta investigación colaboraría en resolver sus necesidades básicas.

A las malas nuevas que se daban al público medio, los líderes de la investigación también contribuían con sub-temas tales como: ¿Puede la ciencia continuar para siempre?, esto es lo que pareció sostener el libro "El fin de la ciencia " que además coloca como subtítulo "vista de los límites del conocimiento en el crepúsculo de la era científica". Esta provocativa frase está generando tesis en los trabajos de los principales investigadores del mundo.

Horgan trae como evidencia de apoyo lo manifestado por Richard Feynman (Premio Nobel 1965), cuando dice "**somos muy afortunados en vivir en una edad en la que todavía hay posibilidades de realizar descubrimientos en la fabricación, es como en el descubrimiento de América, sólo se descubre una vez. La edad en la que nosotros vivimos es en la que se descubrieron las leyes de la naturaleza y ahora ya no hay nada nuevo**".

Pero esa actitud es desafiada por los líderes de los negocios.

#### **1.4.3.2. La experiencia de Du Pont.**

El staff de investigación en Du Pont no sólo observa y experimenta el resurgimiento de la investigación básica sino que permite analizar y entender las "fuerzas" de las tendencias.

***Creer que el pasado es sólo el prólogo de la historia de la investigación básica en Du Pont, no es considerar que allí la investigación es un flujo regular, visible, que presenta amortiguaciones o ciclos.***

Joseph Miller, jefe principal de tecnología y vicepresidente senior de I & D de Wilmington indica "Luego de setenta años (1927-1997) la empresa Du Pont, ha pasado por cuatro ciclos que se repiten cada 15 o 20 años. Dentro de cada ciclo, el énfasis cambia de un período de investigación que logra el descubrimiento a un período de consolidación y esta interacción entre fases es lo que forma hoy a la empresa Du Pont".

En el período de descubrimiento, hay nuevos productos y se crean negocios relacionados con dichos productos en expansión. En el período de consolidación, se reestructura la eficacia de los negocios industriales a fin de subir las inversiones y se enfoca la comercialización de nuevas oportunidades a efectos de ubicarse en un buen lugar en el conjunto de las firmas del área.

Miller dice que los ciclos de la investigación moderna de Du Pont empiezan en 1926, cuando comenzó la preocupación por falta de ideas en productos y negocios nuevos. Un nuevo compromiso con la investigación se volvió evidente en una carta sobre el presupuesto del 18 de diciembre de 1926, escrita por el jefe de investigación Charles Stine, quien propuso nuevas áreas de explotación para investigar, luchó por sus \$20000, logrando recibir el dinero y fondos adicionales para realizar el programa.

Miller observa que seis años después en medio de la depresión, se le preguntó al presidente de Du Pont, si se iba a asignar fondos a los científicos para investigar y él respondió: **" es más importante llevar a cabo la investigación que pagar dividendos"**.

Du Pont está en el borde de la quinta ola de descubrimiento, ellos aseguran, enfrentamos una renovación, un desafío, traer nuevas ideas para crear negocios nuevos antes que la competencia y posiblemente nuevas industrias en los próximos 8 a 10 años.

Algunas ideas comienzan a emerger.

Esta experiencia da esperanzas a los investigadores que ven reducir sus programas de I&D, ya que, la gente de Du Pont explica, si se está en la parte baja del ciclo, hay que incrementar la participación en progresión lineal.

Si la empresa está en un ciclo largo, entonces el conocimiento puede ayudar a planificar la gestión (management), y tener los líderes apropiados y los grupos de I&D en el lugar que corresponda según como progresa el ciclo.

#### **1.4.3.3. Ciclo Típico de I&D. Una ola completa.**

##### **a) Período de descubrimiento:**

- Año 0 - 3: Expectativas de crecimiento, productos nuevos, investigación más productiva.
- Año 3 - 5: Algunas ideas, el descubrimiento que se investiga florece, se realizan adquisiciones y alianzas.
- Año 5 - 7: Inversiones en resultados de la investigación del descubrimiento, lanzamiento de nuevos riesgos y negocios.

**b) Período de consolidación:**

- Año 7 - 9: Preocupación por no poder concretar todos los desarrollos, muchos riesgos nuevos producen déficit financieros.
- Año 9 - 11: Se destinan fondos a desarrollos nuevos, I&D pone énfasis en mejorar productos y procesos de calidad y costos.
- Año 12- 15: Énfasis en reducción de costos y reorganización, algo de los negocios se discontinúan o se venden, se reduce el presupuesto de I&D.
- Año 15 - 17: Costos cuidadosamente controlados, maneras más eficaces de trabajar, se empieza a hablar de la necesidad de crecer y los réditos que dejará este acrecentamiento.

Pero veamos concretamente como son los ciclos en Du Pont:

1927-1935: Descubrimiento químico.	}	<b>Primera Ola</b>
1935-1944: Procesos químicos. Ingeniería Química.		
1944-1952: Ciencia de los Polímeros	}	<b>Segunda Ola</b>
1952-1960: Procesamiento de los Polímeros.		
1960-1969: Descubrimiento en la diversificación. Período de nuevos riesgos.	}	<b>Tercera Ola</b>
1969-1980: Refocalización de la explotación.		
1980-1989: Energía, Ciencias de la Naturaleza, Electrónica, Imaginación...	}	<b>Cuarta Ola</b>
1989-1996: Foco en el corazón del negocio.		
1996-2004 : Crecimiento y Competitividad.	}	<b>Quinta Ola</b>

**Tabla I. Ciclos en Du Pont. (15)**

**1.4.4. Tecnología Intelectual**

Si se define la **tecnología intelectual** como la sustitución de juicios intuitivos por algoritmos, su utilización es otra de las características de esta sociedad, es decir, requiere hallar resultados específicos para problemas de gran escala, organizaciones complejas, con gran cantidad de variables que interactúan y que la inteligencia no puede abarcar en forma correcta y simultánea.

En estos sistemas indica Forrester "**nuestro juicio intuitivo no es digno de confianza cuando se trata del cambio que sufrirán los sistemas con el tiempo, ni siquiera cuando tenemos un buen conocimiento de las partes individuales del sistema**" (16).

La metodología es la verdadera novedad de esta etapa, un claro ejemplo es la evolución que presenta a partir de la década del 40, la **Investigación Operativa**. Esta metodología de trabajo para sistemas con complejidad desorganizada, John Tukey la llama "el campo -de-muchos-nombres a veces denominado **Investigación Operativa**", ya que fue creciendo el número de nombres ideados para captar los sutiles matices de cada campo particular de la actividad: Ciencia de la Dirección, la Teoría de la Dirección, el Análisis de Coste-Beneficio, como así también Análisis de Sistemas. (17).

### **1.5. Democracia y Pluralismo.**

Estos nuevos paradigmas también se observan en la política y en especial en la gestión de gobierno.

La historia indica algunos fundamentos: hasta el siglo XVII la diversidad era considerada fuente de discordias y de desorden, la unanimidad era la que daba fundamento a toda comunidad política.

En 1835 Tocqueville publica "La Democracia en América" y en ella plantea que

una de las fuerzas irresistibles que transforman la sociedad es el ***impulso hacia la igualdad***; definiendo este concepto como la integración sociocultural, la oportunidad de que un individuo sea tratado, como tal, por los otros.

Por su parte Max Weber identificó el proceso de ***burocratización*** como un factor que transformaba la organización y la estructura de la sociedad, siendo la "racionalidad formal" un aspecto fundamental.

Se busca una administración impersonal, regida por leyes que se estiman legítimas pues han sido sancionadas por las autoridades competentes ateniéndose a procedimientos legales.

***Pero estos rasgos positivos del orden, están unidos a un deliberado descuido de la persona y su circunstancia en lo referente a las consideraciones igualitarias, es decir del principio de equidad que se deseaba alcanzar con reglas de aplicación universal***

Pero también se observa que en un país tiene gran importancia la posición legal y política de sus agentes públicos, de modo tal que determinado atributo de la burocracia como la neutralidad política puede tener efectos muy diferentes como por ejemplo en Estados Unidos y Alemania.

En el primero la Ley Hatch sirve de salvaguardia contra la contaminación política de la administración pública y contra la posibilidad de manipulación burocrática de la política partidaria, y se convierte así en un esfuerzo fundamental para asegurar que el gobierno se mantenga aislado de la actividad política.

En Alemania, en cambio, la administración pública tiene protección constitucional o jurídica a su libertad de expresión y participación política, resguardando a la vez la eficiencia de la gestión de gobierno.

***Aún en los casos que se pueda distinguir claramente la actividad política (partidismo obstructor) de la gestión administrativa, es difícil aislarse de las influencias o presiones que actúan sobre la ejecución de las medidas oficiales.***

Max Weber indicaba, resolver un conflicto entre valores, es muy dificultoso y no existe un procedimiento científico, teórico o empírico, que pueda ser utilizado con éxito.

***Esto es así, aclaraba, porque no se puede asociar política a verdad, y la solución está en guiar la decisión política con una ética de la responsabilidad.***

Estos conceptos, contemporáneamente, los toma Fernando Savater, quien explica que la ética y la política son diferentes pues la primera busca mejorar a las personas, mientras que la segunda busca mejorar las instituciones. Esto es claro, pues no se dice que una institución es moral o inmoral, sino que es buena o mala, eficaz o ineficaz, deseable o no deseable.

El impulso de la igualdad y la burocracia deben dar paso a la ***democracia***, considerada como el sistema político basado en el ***consenso del desacuerdo***, que permite articular el ***pluralismo*** (voluntades individuales) y la ***colectividad*** (voluntad colectiva).

Se debe precisar este término: una cultura pluralista implica una visión del mundo basada, en esencia, en la creencia que la diferencia y no la semejanza, el disenso y no la unanimidad, el cambio y no la inmutabilidad, contribuyen a la buena vida, es decir tiene una orientación valorativa en la creencia en un valor, **el bien común**.

Si este concepto se considera en el orden político, es la ***diversificación del poder***, grupos que son independientes y no inclusivos. Pero estos grupos deben surgir naturalmente, no impuestos y estar basados en afiliaciones múltiples. La pluralidad y la libertad individual deben ser compatibles. La igualdad, a veces, se cuestiona en un contexto pluralista.

El pluralismo es enemigo de ***la regla de la mayoría***, vista como la entendían Madison, Tocqueville y John Stuart Mill, es decir una mayoría numérica y concreta.

Sin embargo el ***principio de mayoría es una técnica de toma de decisiones***, es un principio regulador y en ese sentido el pluralismo no se opone.

Se puede hablar, entonces, de un principio ***limitado*** de la mayoría, que quien forma parte de la mayoría debe respetar los derechos de la minoría.

En la ***democracia*** existe el disenso, que se relaciona tanto con el consenso, como con el conflicto, pero no coincide con ninguno de ellos.

El conflicto lleva a la guerra interna y la secesión como única solución. Pero tampoco se debe pensar que el consenso es unanimidad, en todo caso en una ***unanimidad pluralista***.

En una ***democracia*** el consenso se debe ***producir***, se debe ***buscar***, para ello se considera:

- La mayoría de las personas se identifican como poseedora de identidades múltiples y complementarias, por lo tanto, poseen una estructura de creencias, que facilita, para la búsqueda de hallar un consenso básico, si bien esto ayuda, no tiene que ser obligatorio.
- **Una condición necesaria, es utilizar reglas de juego o procedimientos**



**que transformen en legítimo ese acuerdo en forma operativa, ya que el consenso en los procedimientos y normas de solución de conflictos no pueden ser dejados de lado en la búsqueda del consenso.**

- Gobierno y políticas gubernamentales específicas, que permitan partir del desacuerdo para producir cambios y obtener un nuevo consenso, es un proceso que conviene utilizar para establecer una continuidad en la mejora.

En resumen: la **democracia** deriva de una matriz pluralista en la cual el procesamiento dinámico del consenso evita el conflicto, ya que todo lo que se presente como legítimo o verdadero debe defenderse frente a la crítica y la discrepancia, revitalizándose mediante ellas.

Pero hay que rescatar un hecho en este mundo globalizado, con estados con diversas culturas o multinacionales, la **democracia** se halla inevitablemente ligada a la estatalidad, sin un estado, no puede haber ciudadanía, sin ciudadanía no puede haber democracia, por lo tanto la forma de articulación sería la combinación de derechos colectivos de nacionalidades con los derechos individuales de las minorías, aquí el pluralismo sería la posibilidad de los individuos de tener más de una identidad.

**En teoría política se postula que el elector es racional por definición, ya que trata de maximizar la utilidad percibida. Sin embargo debe dominar el problema de entender inteligentemente la utilidad que persigue, para que esta decisión sea efectivamente racional.**

#### **1.6. Relación Universidad - Sociedad Post -industrial.**

Las características que hemos señalado en el punto anterior van influyendo en el

ambiente universitario.

En la estructura social hay niveles de tipo horizontal basadas en el conocimiento: científico, tecnológico, administrativo y cultural. No existe un interés que vincule uno con otro, aunque tienen un comportamiento común, a estos niveles se los puede denominar **status**.

Pero también existe una organización vertical, según el término utilizado por Bell, en **situs**.

Los cuatro niveles antes indicados se encuentran en **situs** diferentes.

**En una primera aproximación** se puede indicar

- que los científicos trabajan en empresas, en el gobierno, fuerzas armadas, universidades, centros de investigación, ya que su objetivo es la búsqueda del conocimiento, sin trabas de influencia políticas o externas.
- Los tecnólogos incluyen a los profesionales y basan su trabajo en un cuerpo codificado de conocimientos, por lo que sus intereses responden a las empresas o países con los que están vinculados.
- El nivel administrativo responde al interés de la misma organización, por lo que puede tener conflictos con los niveles antes enunciados: el científico y el tecnológico.
- El nivel cultural, artístico y religioso, en la medida que se interesa por los significados, se encuentra en una hostilidad mayor con los niveles administrativo y tecnológico.

Pero la **globalización de la investigación**, conduce a un conjunto de cambios institucionales y de organización en este ámbito, la relación universidad -

empresa, así como el hecho que las grandes firmas se valen de sus redes multinacionales para desenvolverse exitosamente en este nuevo y complejo entorno que estimula el crecimiento de los sistemas de I&D (Investigación y Desarrollo) y conduce a la transnacionalización de la actividad de investigación.

Esto cambia los **situs** antes indicados pues el nivel científico se ve comprometido ya que las políticas selectivas que concentran el esfuerzo en áreas de mayor potencialidad comercial, o de grupos o instituciones con altos niveles de productividad científica, identifican un nuevo patrón de competitividad global.

Estos cambios en la producción y distribución del conocimiento, afectarán no sólo la investigación sino también la enseñanza.

***"En suma las universidades del siglo XXI establecerán múltiples y distintos tipos de vinculaciones con la sociedad que los circunda. Quizás un día se las clasifique por su "conectividad" al sistema distribuido de producción de conocimientos".*** (18).

Toda esta situación ha llevado a los países a diseñar **estrategias de reforma** que le permitan lograr las metas de eficiencia, calidad y equidad en la enseñanza superior.

Pero en especial:

- Se fomenta la mayor diferenciación de las instituciones, incluido el desarrollo de instituciones privadas.
- Se proporcionan incentivos para que las instituciones públicas diversifiquen las fuentes de financiamiento (participación de los estudiantes en los gastos y la estrecha vinculación entre financiamiento fiscal y resultados).

- Se adoptan políticas que estén destinadas a otorgar prioridades a los objetivos de calidad y equidad.

Para poder llevar adelante estos cambios, los órganos de gobierno deben tomar **decisiones en grupo**, ya sea en el Asamblea Universitaria, Consejos Académicos de las Facultades, Consejos Asesores de los Departamentos. En ellas se deben considerar los conceptos de pluralismo, democracia, búsqueda del consenso que hemos descrito en párrafos anteriores.

### **1.7. Relación Democracia, Pluralismo y Gobierno de la Universidad.**

El ámbito que debe generarse en la Universidad debe ser de amplia libertad, pues el descubrimiento requiere de un alto nivel de autonomía por parte de los individuos y los grupos, dado que se realiza a la vanguardia de la especialización de las disciplinas aventurándose hacia lo desconocido. Así también debe propiciarse un ámbito de estabilidad económica y emocional con suficiente motivación para la creatividad en las diversas áreas.

***Es responsabilidad de los gestores del conocimiento cuidar que toda actividad, tanto científica como tecnológica, de la Universidad que dirijan, sea regida por un código ético coherente con el humanismo universalista, el que postula vivir en y para una comunidad ecuménica con diversidades naturales y sin desigualdades artificiales que favorezcan solamente a una minoría perjudicando al resto.***

Respecto a la organización de la Universidad, los órganos de gobierno tienen las siguientes características según la estructura de organización, en Departamentos o Facultades.

- Asamblea Universitaria: integrada por representantes de los claustros

docentes, estudiantil y graduados de todas las Facultades (o Departamentos). Su incumbencia esta relacionada a las decisiones políticas que afectan a la vida universitaria, siendo la más trascendente la elección de las máximas autoridades y la evaluación de la gestión.

- Consejo Superior: presidido por el Rector, integrado por los Decanos de las Facultades (o Departamentos), representantes de los claustros: docente, estudiantil y graduados. Sus decisiones permiten el funcionamiento de la Universidad.
- A nivel Facultades (o Departamentos) funcionan los Consejos Académicos que están integrados por representantes de los tres claustros, sus decisiones permiten el funcionamiento de la propia institución y su relación con el Consejo Superior.
- En los Departamentos (en la organización por Facultades), existen los Consejos Departamentales que deciden sobre cuestiones académicas y administrativas que incumben a su área y su relación con el Consejo Académico.

Tanto el Consejo Superior como los Consejos Académicos en su mayoría disponen de comisiones asesoras que analizan los temas y presentan informes al cuerpo colegiado.

***En todos los casos las decisiones son tomadas por mayoría, en el sentido amplio del término, no en el sentido limitado antes definido.***

Los agentes ejecutores de las decisiones tomadas en el seno de los órganos colegiados son: el Rector, los Decanos y los Directores de Departamento.

Su integración y porcentaje de representación, según la Ley de Educación Superior Nro. 24521 en su sección 2 "Órganos de Gobierno " especifica en su Art. 53:

- " Los órganos colegiados de gobierno estarán integrados de acuerdo a lo que determinen los estatutos de cada universidad, los que deberán asegurar:
  - a) Que el claustro docente tenga la mayor representación relativa, que no podrá ser inferior al cincuenta por ciento (50 %) de la totalidad de sus miembros.
  - b) Que los representantes de los estudiantes sean alumnos regulares y tengan aprobados por lo menos el treinta por ciento (30 %) del total de asignaturas de la carrera que cursan.
  - c) Que el personal no docente tenga representación en dichos cuerpos con el alcance que determine cada institución.
  - d) Que los graduados, en caso de ser incorporados a los cuerpos colegiados, puedan elegir y ser elegidos sino tienen relación de dependencia con la institución universitaria. .
- Los Decanos o autoridades docentes equivalentes serán miembros natos del Consejo Superior u órgano que cumpla similares funciones. Podrá extenderse la misma consideración a los directores de carrera de carácter electivo que integren los cuerpos académicos, en las instituciones que por su estructura organizativa prevean dichos cargos". (19)

La Universidad requiere cambios internos y externos, pero el tipo de **proceso de toma de decisiones** de los cuerpos colegiados han mostrado una gran inercia, lo cual ha puesto en evidencia la deficiencia de la institución para el **ajuste innovador** a las situaciones planteadas como la restricción al aumento de

presupuesto en los últimos años y el incremento de la matrícula.

Una de las dificultades es que los representantes de todos los cuerpos colegiados son elegidos en función de presentación de listas, por lo que la política partidaria en el claustro docente, estudiantil y graduados se presenta con distintos grados de influencia según la zona y el gobierno de turno.

Este hecho condiciona la toma de decisiones a los intereses políticos partidarios externos a la institución que utilizan a la Universidad como un medio para la proyección política.

Esto limita la posibilidad de planificar estratégicamente las acciones a llevarse a cabo a largo plazo, con posibilidades de adaptación a diversos escenarios, en un todo acorde a los fines institucionales: la generación y transmisión del conocimiento en forma eficaz y eficiente.

***Pero la forma colegiada es el modo adecuado de llevar adelante las decisiones académicas y científicas que en conjunto con un cuerpo de administradores institucionales lleven a cabo los objetivos de excelencia en el campo científico y académico.***

La institución podría promover la formación de profesionales académicos en cada disciplina y de estos cuadros surgirían los miembros de los cuerpos colegiados, legitimándose así la autoridad de los mismos, en función de la competencia de sus integrantes.

La función de un cuerpo de administradores, formado por expertos en gestión, permitiría concretar las actividades de apoyo a la función docente y de investigación

En los cuerpos colegiados donde la autoridad se halla dispersa horizontalmente, la

decisión es en general asumida como una suma de incrementos de decisiones tomadas en las unidades operativas básicas como las cátedras y departamentos.

Son bien vistos los organismos de amortiguación formados por académicos de reconocida trayectoria que negocien con la autoridad estatal en favor de los intereses sectoriales que se suponen apuntan al bienestar de la Universidad sirviendo de contrapeso en la pugna con el gobierno, que a menudo antepone sus intereses políticos.

***Se considera que el proceso de toma de decisiones de los cuerpos colegiados en cuestiones relativas al planeamiento estratégico, táctico y operativo, actualmente vigente (aprobación por mayoría) se debe cambiar.***

***En este trabajo se sugiere la utilización de técnicas de apoyo a la toma de decisiones que asegure un punto de equilibrio entre los distintos intereses presentados, permitiendo llevar a buen término lo pautado, dado que se reduce la posibilidad de minorías en franca disconformidad.***

***La toma de decisiones, es una etapa de la metodología de resolución de problemas, por lo tanto las decisiones "asumidas" se deben implementar y controlar.***

Es aconsejable poner en marcha un sistema de mejora continua en todos los ámbitos de la Universidad, el cual sería un real impacto en todos los procesos tanto académicos como administrativos, aumentando la participación y el sentido de pertenencia de todos los integrantes.



## Referencias Bibliográficas del CAPÍTULO I.

- (1) Pérez Lindo, Augusto. "Nuevos paradigmas y cambios en la conciencia histórica". Volumen 4. Eudeba. Argentina. 1998. Pág. 99.
- (2) Castells, Manuel. "Flujos, redes e identidades. Una teoría crítica de la sociedad informacional". Ponencia presentada en el Congreso Internacional de "Nuevas Perspectivas críticas en Educación". Barcelona .1994. Pág. 16.
- (3) Ackoff, Russell L. "Un concepto de Planeación de Empresas". Limusa Noriega. Editores.1997. Pág. 13.
- (4) Valiente, Stella Maris; y otra. "Temas de Estadística y Probabilidades". Edición de las autoras. Mar del Plata. Argentina .1999. Pág. 173.
- (5) Miklos, Tomas, Tello; María Elena. "Planeación Prospectiva. Una estrategia para el diseño del futuro". Noriega Limusa. México .1991. Pág. 15-16.
- (6) Valiente, Stella Maris, obra citada. Pág. 173-174.
- (7) Ackoff R.L. "Planificación de la empresa del futuro". Limusa Noriega Editores.1983. Pág. 71-100.
- (8) Pérez Lindo, A. Obra citada. Pág. 99.
- (9) Castells, Manuel obra citada. Pág. 17.
- (10) Morin E., Kern B. "Tierra Patria" Nueva Visión. Buenos Aires. 1993. Pág. 192. Referido en Pérez Lindo, A. Obra citada. Pág. 7.
- (11) Pérez Lindo, A., Obra citada Pág. 118.
- (12) Harrington H.J. " Administración total del mejoramiento continuo. La nueva generación". Mc. Graw Hill. Colombia. 1997. Pág. 387.

- (13) Sartori, Giovanni. "Homo videns. La sociedad teledirigida". Taurus. España. 1997. Pág. 54-56.
- (14) Olivera, Julio H.G. "Investigación Científica y función de producción Estocástica " en "Economía y Matemática ". Ediciones Macchi S.A. Buenos Aires 1973. Pág. 77-86
- (15) Teresko, John "Research Renaissance". Industry Week June 9, 1997. Referido en Engineering Management Review, IEEE Volumen 26 Nro. 1. Spring 1998. David Wells Clarkson University. USA. Pág. 83-86.
- (16) Forrester, Jay W. "Dinámica Industrial". Editorial "El Ateneo". Buenos Aires. 1972. Pág. 14.
- (17) Raiffa, Howard. "Análisis de la Decisión Empresarial". Fondo Educativo Interamericano S.A. España. 1978. Pág. 303.
- (18) Gibbons, Michael. "Pertinencia de la educación superior en el siglo XXI". Banco Mundial. Serie Education The World Bank. Informe para la Conferencia Mundial sobre la Educación Superior de la UNESCO. París 5-9 de octubre. 1998. Pág. 70.
- (19) Ley de Educación Superior Nro. 24521. Secretaría de Políticas Universitarias. Ministerio de Cultura y Educación. Boletín Oficial Nro. 28204. Pág. 14.

## CAPÍTULO II.

### 2. ANTECEDENTES.

#### 2.1. Búsqueda de la verdad.

Cuando los órganos de Gobierno de una Universidad se reúnen para fijar líneas de acción, es decir, para tomar decisiones, implementarlas y controlarlas, los conceptos básicos y sus métodos no pueden ser diferentes a los que se utilizan en la búsqueda de la verdad.

Decidir presupone una acción humana individual o en grupo, de allí que la **racionalidad decisoria**, incluye conocimientos, habilidades e información.

Se debe aclarar que, desde el punto de vista antropológico, el problema de toma de decisiones distingue dos posiciones, el **decisionismo y el racionalismo**. (20)

El **Decisionismo** indica que en la práctica, las decisiones son acciones ciegas inspiradas por el subconsciente e instintos, de manera que el acto de razonamiento en una decisión no tiene sentido.

El **Racionalismo** por el contrario, asume que en cualquier problema de decisión siempre existe una precisa solución óptima y es posible encontrarla por razonamiento sobre el problema.

En trabajos teóricos y prácticos de psicología del comportamiento de la organización, se demuestra que las personas ignoran el proceso racional de las decisiones. De allí que la investigación en organizaciones indica que el proceso racional, no se utiliza en las decisiones.

Se sostiene que el éxito del uso del método racional de trabajo depende de la historia de la organización, de su cultura, su modelo mental, por eso se requiere

que las organizaciones produzcan un proceso de cambio de mejora continua, para reducir el gap existente entre lo que se "dice" y lo que se "hace".

Maquiavelo comentó en su famoso libro "El Príncipe": ***No existe nada más difícil de controlar, más peligroso de conducir o con un éxito más incierto, que dirigir la introducción de un nuevo orden de cosas, debido a que la innovación tiene por enemigos a todos aquellos que obtuvieron logros con las condiciones anteriores y por defensores apáticos a quienes pueden trabajar bien con la nueva situación***". (21).

Sin caer en los extremos del decisionismo ni el racionalismo se deben precisar algunos conceptos, para entender el proceso de toma de decisiones, individuales y colectivas, en los órganos de gobierno de la universidad.

## **2.2. Que dice la psicología con respecto a la inteligencia.**

El hombre ha evolucionado gracias a su inteligencia, con ella conoce la naturaleza por medio del descubrimiento de un lenguaje que le permite expresar el modelo subyacente.

Si tenemos en cuenta diferentes autores podemos indicar:

- "La inteligencia es la plasticidad para aprender" (Köhler)
- "La inteligencia es la capacidad de inventar utensilios o herramientas" (Bergson).
- "La inteligencia es una aptitud compleja en la cual intervienen cuatro factores: comprensión, invención, dirección y censura o crítica" (Binet).
- "La inteligencia es la capacidad de simbolización y de abstracción" (Montpellier).

- "La inteligencia es el estado de equilibrio hacia el cual tienen las adaptaciones sucesivas de orden sensorio-motor y cognoscitivo, así como todos los cambios de asimilación y acomodación entre el ambiente y el organismo"(Piaget).

De todas estas definiciones surge que la inteligencia permite al hombre abarcar ordenadamente al mundo en el sentido propiamente humano, que comprende objetos, relaciones y contenidos.

El saber del *homo sapiens* se desarrolla en la esfera de un *mundus intelligibilis* (de conceptos y de concepciones mentales), pero también existe el *mundus sensibilis*, el mundo percibido por nuestros sentidos.

Entender mediante conceptos y entender a través de la vista se combinan en una "suma positiva", reforzándose o al menos integrándose el uno en el otro. Entonces, según Sartori, el hombre que lee y el hombre que ve, dan lugar a una síntesis armoniosa, ya que se conjuga la cultura escrita y la audio-visual. (22)

El lenguaje, no puede ser dejado de lado, ya que pensamiento y lenguaje se estimulan en su desarrollo en forma recíproca, de modo tal, que se hallan inseparablemente ligados.

***"La definición del hombre como animal racional no ha perdido nada de valor... pero es fácil observar que esta definición es una parte del total. Porque al lado del lenguaje conceptual, hay un lenguaje del sentimiento, al lado del lenguaje lógico o científico está el lenguaje de la imaginación poética". (23).***

Cada ser humano tiene un modelo mental que desarrolla más allá de los años de estudio y experiencia, si este modelo es muy fuerte puede actuar como filtro e impedir la adopción de nuevas ideas. Pero en situaciones de crisis es cuando se

considera que el comportamiento debe ser diferente, el modelo mental debe poder discriminar y quitar los filtros para obtener la meta fijada.

***Pues si se pierde la capacidad de abstracción, se pierde también la capacidad de distinguir entre lo verdadero y lo falso. (24).***

### **2.3. El conocimiento**

El conocimiento surge de la relación sujeto- objeto, es decir se requieren tres elementos: un sujeto que conoce, un objeto conocido y una relación entre ese sujeto y ese objeto. ***Pero esa relación es construida por el sujeto.***

En el caso del conocimiento científico existen distintas formas de definirlo:

Para Burton Clark " *el conocimiento es la materia invisible en torno a la cual se desarrolla la acción*" (25).

En cambio J.Habermas pone en duda que la palabra conocimiento sea la adecuada ya que lo considera como un proceso neural que permite obtenerlo practicando la ciencia, no adquiriendo reglas para practicarla (conocimiento tácito), pero para que exista ese conocimiento se requiere **interés** y este es uno de los **límites**, ya que ese interés surge del sujeto. (26)

Los **límites**, en el caso de B. Clark se presentan con una visión dinámica: "***La incertidumbre, antes que la verdad, caracteriza las fronteras del conocimiento y los mortales solamente pueden ofrecer aproximaciones diversas y cambiantes. El conocimiento permanecerá como sustancia imperfecta y dividida. Buscando en sus fisuras y fallas nos acercamos a la causa profunda de las extrañas costumbres del sistema de educación superior***". (27)

La sociedad actual, descrita en el Capítulo I, ha cambiado el modo de producción

y transmisión del conocimiento, en ella la universidad debe poseer una **capacidad multidimensional** para crear, aplicar y controlar el conocimiento.

¿Cómo se define esa **capacidad multidimensional**?

- ¿Es la posibilidad de obtener conocimiento transversal, que permita que cualquiera sea el punto del camino donde se esté, se conozca el total del camino?
- ¿Ese conocimiento transversal está emparentado con la filosofía y tiene como herramienta la matemática (pensada como lógica bivalente, polivalente o borrosa)?
- ¿Ese conocimiento transversal está emparentado con la ética y la solidaridad social?
- ¿Ese conocimiento transversal es profesionalista u orientado hacia la cultura y formación humana?

Una forma de definir **la capacidad multidimensional** es la capacidad de pensar en procesos y no en estructuras, en términos de competencias (saber aprender, aprender a aprender, aprender a resolver problemas, a pensar críticamente) y no en contenidos descriptivos que rápidamente pierden actualidad.

**Es más importante seleccionar y procesar información para integrarla en un todo, que poseerla en compartimentos estancos.**

B.Clark indica que las instituciones de educación superior tienen fines ambiguos y están débilmente cohesionadas. Pero esto no es un impedimento para buscar el conocimiento transversal, pues para ejercer la creatividad los caminos deben ser suficientemente amplios, ambiguos, para permitir generar nuevas ideas y

conocimientos, es decir la ***anarquía organizada***, que permite un avance en forma de espiral, de mejora continua.

Esto no indica que los objetivos no existan, ni que todo esta permitido, la ética condiciona los desbordes contra la naturaleza, contra el ser humano, es decir el derecho del otro.

Lo distintivo entonces de la universidad es ***crear el conocimiento, la búsqueda de la verdad.***

#### **2.4. Métodos utilizados en la búsqueda de la verdad.**

En el proceso de ***búsqueda de la verdad***, siempre existe una base formada por teorías previas sobre el conocimiento, la verdad, la ciencia, la ética o la sociedad.

Es claro que lo que se puede buscar son ***verdades hipotéticas.***

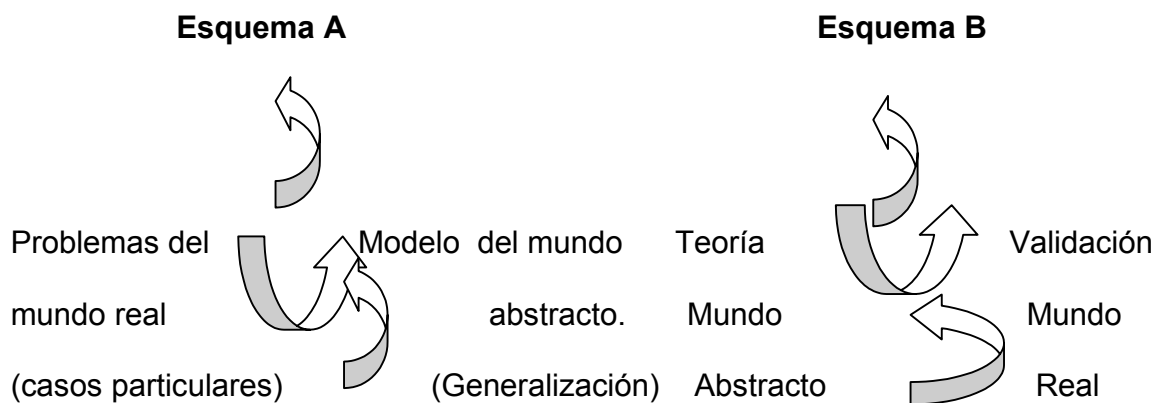
Esto indica que ***en esa búsqueda se requiere una interacción con forma de espiral, entre el mundo real y el abstracto, según donde se genera el problema o hipótesis de trabajo, y por aproximaciones sucesivas de validación o de rechazo de hipótesis se va acercando o alejando de la verdad.***

Veamos en un esquema estas situaciones:

##### **2.4.1. Métodos inductivo y deductivo.**

Si se tiene en cuenta la explicación que realiza Flichman de la evolución del método inductivo, en la figura indicada como Esquema A, se puede comprender que el método tenga muchas críticas, el empirismo radical, que sostiene que únicamente es comprensible lo verificable, ha tenido que aceptar que se tiene que poder lograr una generalización empírica a pesar que no se pueden comprobar los infinitos casos.





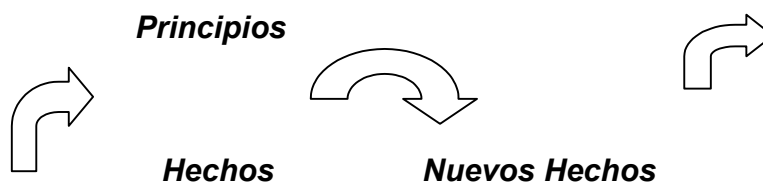
**Figura I: Métodos inductivo y deductivo**

La simulación de experimentos en computadora, permiten incrementar el tamaño de la muestra a estudiar, pero no puede llegar a una población en la que la cantidad de elementos tienda a infinito, porque la aritmética que utiliza el computador es finita. Quizás los avances de la Inteligencia Artificial y el Cálculo Simbólico puedan dar una respuesta en el futuro, pero siempre condicionada por el límite del tiempo.

En el Esquema B, se representa el método hipotético deductivo, el cual permite partir de lo general y llegar a los casos particulares.

#### **2.4.1.1. Método de Bacon.**

**Bacon** indica que la inducción completa no permite el proceso de conocimientos y asegura que la deducción tampoco lo permite porque no puede ofrecer sino lo que está dado en las premisas, postula entonces un **tercer método** que consiste en: de los hechos hay que ascender a los principios y de estos descender a la afirmación de nuevos hechos, y así continuar.



**Figura II. Método de Bacon.**

Siguiendo con la idea de proceso en forma espiralada, de mejora continua, se analiza la visión del desarrollo de la ciencia según Khun, Popper, Feyerabend y Lakatos.

#### **2.4.2. Método de Khun .**

Khun en su obra "La estructura de las revoluciones científicas" indica que se parte de una etapa precientífica en la cual se debate sobre los pilares donde se asienta un determinado campo científico, hasta lograr la normalidad, que es cuando la actividad científica se desarrolla dentro de un paradigma. Se puede ampliar la definición dada en el Capítulo I, "**... es un término intrínsecamente circular. Un paradigma es lo que comparten los miembros de una comunidad científica y, a la inversa, una comunidad científica consiste en unas personas que comparten un paradigma**"(28).

Si aparecen problemas que no pueden ser resueltos dentro del paradigma, comienzan las anomalías y si continúan, no pudiendo validar las predicciones con observaciones, se genera inseguridad, crisis, además puede aparecer otro paradigma rival que sí resuelva dichos problemas, en esa situación de "paradigmas incomensurables", surge la revolución científica, el cambio de paradigma y por lo tanto se logra la madurez, se comparte el paradigma y la ciencia es nuevamente normal hasta el nuevo cambio...

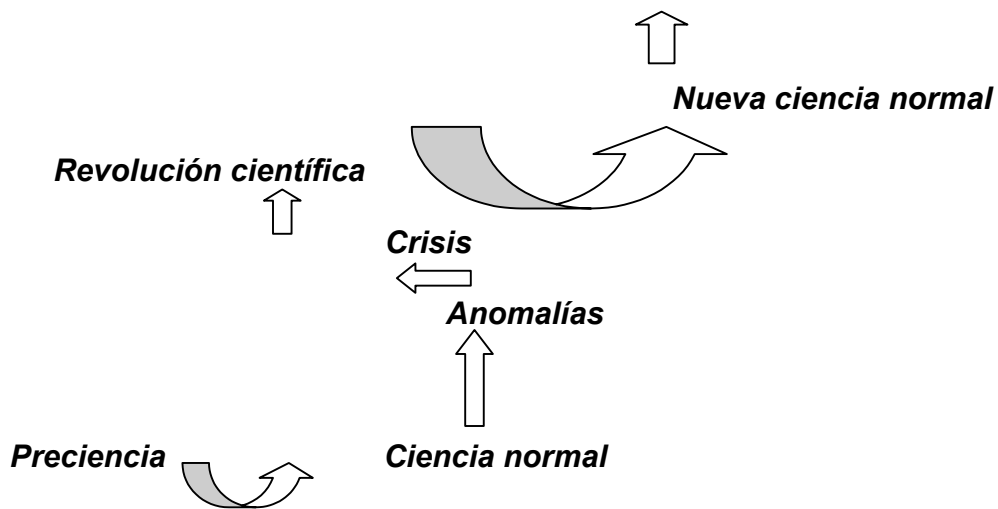


Figura III. Método de Khun.

### 2.4.3. Método de Popper.

Popper afirma contundentemente la existencia de un método científico único y universal, por lo tanto para este autor, el epistemólogo orienta al científico en su actividad, mientras que para Khun, interpreta la actividad del científico.

Para Popper existen tres mundos: **el primero** (lo denomina 1), el mundo físico o de los estados físicos, **el segundo** (lo denomina 2), el mundo mental o de los estados mentales que surgen del primero y **el tercero** (lo denomina 3), del conocimiento objetivo (teorías en sí mismas y relaciones lógicas) que surgen del segundo. Siguiendo nuestro esquema espiralado.

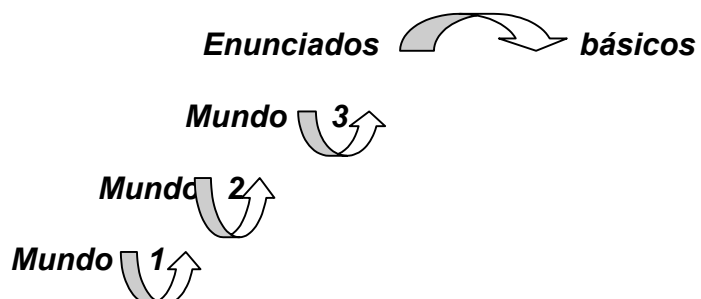


Figura IV. Método de Popper.

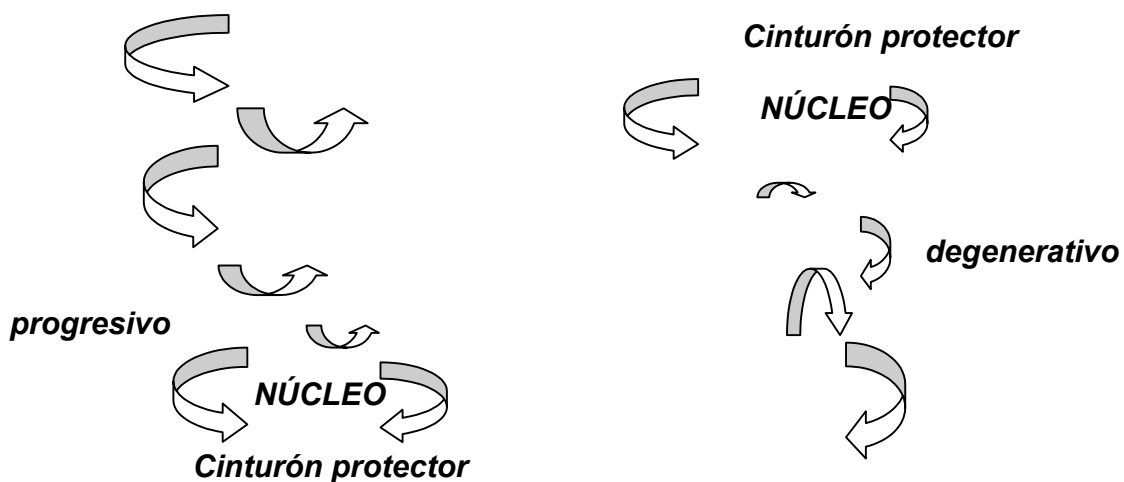
La postura de Popper es objetivista y se acerca al concepto de verdad según Aristóteles, es decir, lo va haciendo por aproximaciones sucesivas fijando enunciados básicos que la contradigan, es decir la teoría es falsada.

**"...en realidad mediante el análisis de su forma lógica es imposible decidir si un sistema de enunciados es un sistema convencional de definiciones implícitas irrefutables o si es un sistema empírico ( en el sentido que yo doy a la palabra: es decir si es refutable)" (29).**

#### **2.4.4. Método de Lakatos.**

Lakatos, presenta una posición que considera los aportes de Khun y de Popper. Este autor considera que existe un núcleo duro que contiene las hipótesis teóricas que por decisión de la comunidad científica son irrefutables, infalsables. Y agrega a ese núcleo un cinturón protector que contiene las hipótesis auxiliares, de modo tal que cualquier oposición entre la teoría y los datos observados no se atribuirán a las hipótesis del núcleo duro sino a los del cinturón protector.

Si, el programa de investigación logra nuevos conocimientos, se dice que es progresivo sino degenerativo. Veamos estos casos en forma espiralada.



**Figura V. Método de Lakatos**

Feyerabend indica...que no tiene sentido pretender dar reglas y normas en la actividad científica y hasta niega toda posibilidad de demarcar un límite entre lo científico y lo no científico (30).

Finalmente, hemos visto distintas posiciones sobre como obtener el conocimiento, cual puede ser sus alcances y límites. Cada una de ellas nos pueden dar indicios para esta tarea, pero el ideal, es no entrar a discutir por las corrientes filosóficas o epistemológicas que sirven de guía, sino una puesta en común que no esterilice los esfuerzos para lograr el avance del conocimiento.

Se indicó en el punto 1.4.4.que la verdadera novedad de la sociedad post-industrial es la metodología, cuya evolución se puede apreciar en la historia de la Investigación Operativa.

## **2.5. Metodología de la Investigación Operativa.**

### **2.5.1. Breve historia.**

En 1957 C.W.Churchman ,R.L., Ackoff y E.L. Arnoff escriben el primer libro de Investigación Operativa , su título es "Introduction to Operations Research ", (Introducción a la Investigación de Operaciones), en él resumen las ideas de la época considerando que la Investigación de Operaciones u Operativa **es la aplicación por grupos interdisciplinarios del método científico a problemas relacionados con el control de las organizaciones o sistemas (hombre - máquina) a fin de que se produzcan soluciones que mejor sirvan a los objetivos de toda organización**

Se simboliza con la sigla I.O y en inglés O.R. (Operational Research /Operations Research)

Estos grupos interdisciplinarios nacen en Gran Bretaña y Estados Unidos durante la Segunda Guerra Mundial a fin de resolver problemas concretos de logística, táctica y estrategia. Por ejemplo:

- La dieta de costo mínimo que se provee a los soldados
- La forma en que se ubican los radares para reducir el riesgo de ataque.
- La secuencia y recorrido de los barcos para que su destrucción fuese mínima por parte del enemigo.

Estos temas generaron algoritmos buscando minimizar los gastos o maximizar los beneficios, es decir **optimizar costos**. Estos desarrollos eran estrictamente matemáticos, a pesar que en estos grupos participaban profesionales del área humanística que permitían una mejor comprensión del problema.

En la década del 50, la I.O. se centra en los problemas empresariales y se asocia a la I.O. con la administración científica (Management Science). La sigla que aparece entonces es OR / MS.

Los temas clásicos de esa época eran **Programación Matemática**, que muchos nombraban como Optimización (problemas de dietas, mezclas, plan de producción de la empresa, distribución de carga o personas, asignación de personal), **Fenómenos de Espera o Teoría de las colas** (tiempo de espera en la línea de producción, puntos de atención para minimiza el tiempo de espera).

Este hecho hizo que poco a poco se fuera perdiendo el concepto de grupo interdisciplinario, pues los especialistas en investigación operativa ocupaban puestos en la línea staff de las empresas públicas ó privada, y se incrementa el sesgo matemático, apoyado por el uso de las computadoras.

En la década del 60 comienza un debate activo pues se nota que la I.O. se debe ocupar de la “estructura del problema”, en lugar de dedicarse sólo a la búsqueda de algoritmos de resolución de problemas. Esta discusión se puede resumir en la definición que da la Sociedad Británica de Investigación Operativa:

***“Investigación Operativa es el ataque del método científico moderno a los PROBLEMAS COMPLEJOS que se presentan en la dirección y gobierno de los grandes sistemas de hombres, máquinas, materiales y dinero en la industria, negocios, gobierno y defensa. Lo característico de este enfoque es la construcción de un modelo matemático del sistema, incorporando medidas de factores como el RIESGO y la INCERTIDUMBRE, con los que predecir y comparar los resultados de las diversas decisiones, estrategias o controles. El propósito es ayudar a la dirección a determinar su política y acciones científicamente”.***

Es decir a partir de los 60 la I.O. se centra en los problemas políticos - sociales nacionales e internacionales en contraste con las épocas anteriores.

### **2.5.2. Tipos de problemas y su metodología.**

Sin embargo existe una dicotomía de situaciones pues, por un lado la I.O. con sus técnicas tradicionales puede ser de una efectividad formidable, por ejemplo la planificación de la producción utilizando robots, y por otro los problemas complejos.

Este tema fue observado por diferentes autores Rittel, Ackoff, pero la metáfora de Schon es la que mejor clarifica la situación.

El distingue la “**tierra alta**” donde los problemas son de interés técnico pero de importancia social limitada, y el “**pantano**” donde las situaciones se presentan confusas, desordenadas y desafían la solución técnica.

*Estas situaciones de “**pantano**” son las que consideramos problemas complejos, en ellas los intereses y perspectivas de los actores son diferentes, por lo tanto hay un posible nivel de conflicto y normalmente altos niveles de incertidumbre.*

Aquí se utilizará interacción, negociación pero como pasos previos a la búsqueda de una solución compartida.

**No va a existir un objetivo a optimizar sino que van a existir múltiples objetivos, que por supuesto para poder tomar decisiones, convergerán en uno.**

La matemática utilizada es menos compleja, transparente, correcta desde el punto de vista científico pues, estas técnicas, son fundamentadas con axiomas rigurosos.

Se utilizan representaciones explícitas de una estructura de preferencias, en vez de representaciones numéricas definidas artificialmente.

Es en la década del 70, cuando estas técnicas de ambientes multicriterio y multiobjetivo comienzan a surgir.

### **2.5.3. Relación Problema - Investigación Operativa.**

En la relación cliente - experto podemos ver estos cambios:

- En la I.O. ortodoxa el experto era un especialista que indicaba al cliente que datos, de todo el conocimiento utilizable, podía ser usados en el modelo



- Hoy el experto es un **facilitador, guía y testigo**, que intenta manejar las complejidades e incertidumbre del volumen del problema, junto al cliente, en un proceso interpersonal.

En conclusión: la **Investigación Operativa** vuelve a trabajar como en sus inicios, en grupos interdisciplinarios integrados no sólo por matemáticos, estadísticos, físicos, ingenieros, economistas y administradores, sino también por filósofos, sociólogos y psicólogos, todos ellos con la ayuda del investigador operativo, que actúa como **facilitador**.

De esta manera es posible obtener el modelo para los problemas del "**pantano**" y tratar de encontrarles solución, no ya la óptima sino la que tenga en cuenta los intereses de todos los participantes, buscando un punto de equilibrio, o un óptimo de Pareto, si así se denomina al espacio en el que no se puede mejorar la situación de todos a la vez. (31) (32)

## **2.6. El conocimiento y la inteligencia artificial.**

Los ingenieros y psicólogos del conocimiento intentan comprender la inteligencia natural y construir una ciencia de la inteligencia.

En forma más precisa se puede indicar que la inteligencia artificial (A.I.) tiene por objeto analizar los comportamientos humanos en lo relativo a la percepción, la comprensión, y la decisión con el fin de reproducirlos después con la ayuda de una máquina: el computador.

Lo expresado en los puntos anteriores sobre métodos también se utiliza en esta área del saber, sin embargo, existen algunas limitaciones.

- No suplanta al hombre en su extraordinario poder de adaptación el hecho de modificar la estrategia de razonamiento según la situación , es aún sólo función de la inteligencia natural.
- Para tomar decisiones rápidas, el hombre no prueba progresivamente una hipótesis, esto es posible porque la memoria humana es capaz de comparar la situación presente con una análoga ocurrida en el pasado.

A pesar de estas restricciones, el avance de la A.I. ha permitido profundizar en la Teoría del conocimiento (gnoseología) y las formas de aprendizaje del mismo.

(33)

## **2.7. El conocimiento y la dirección estratégica.**

En el Capítulo I se indica que el cambio es lo que caracteriza a la sociedad postindustrial.

Dentro o fuera de una organización o universidad, un cambio inminente, es lo que se puede definir como un problema estratégico

Al observar las características de una organización como la universidad, desde el punto de vista funcional, es decir, de los órganos de gobierno, se puede precisar cual es la **capacidad** de dicha institución.

En concreto **capacidad** es **cómo responde** la organización y los responsables a nivel directivo.

### **2.7.1. Matriz FODA.**

Según la capacidad de la institución el cambio puede presentarse como una oportunidad, una fuerza, una amenaza o una debilidad.

La herramienta para establecer la relación entre puntos fuertes y débiles con oportunidades y amenazas constituye la matriz denominada FODA (Fortalezas,

Oportunidades, Debilidades y Amenazas).

<b>Matriz FODA</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
<b>PUNTOS FUERTES</b>	Respuesta de alta prioridad	Respuesta de alta prioridad.
<b>PUNTOS DÉBILES</b>	Respuesta nula	Se convierten los puntos débiles en puntos fuertes

**Tabla II. Matriz FODA.**

Los puntos fuertes y débiles son los conocidos históricamente, esto permite realizar pronósticos en la organización, como por ejemplo en el caso de estudio de este trabajo: la universidad.

Se puede ampliar la interpretación de cada elemento de la matriz FODA

- Las oportunidades que pueden aprovecharse utilizando los puntos fuertes importantes de la institución, se las considera con alta prioridad.
- No se buscan oportunidades que requieran las capacidades débiles de la empresa.
- Se evitan enérgicamente las amenazas que pueden prevenirse usando los puntos fuertes de la institución.
- Se desarrollan las capacidades que son demasiado débiles para responder a amenazas serias, convirtiéndolas en puntos fuertes.

La crítica que se puede realizar es que los puntos fuertes y débiles se consideran que se mantienen en el tiempo, entonces, la planeación que se puede realizar es proactiva.

Esa es la causa por la que se desarrolla una modificación a la matriz FODA, que se la denomina Eureka (nombre de la consultora francesa) o SWOT (siglas en inglés).

En este caso se consideran dos situaciones. La primera denominada caso de sinergia positiva, es cuando los puntos débiles y fuertes pueden ser útiles para buscar oportunidades y reducir al mínimo el impacto de las amenazas.

El segundo caso denominado de sinergia negativa es cuando ni los puntos fuertes ni los débiles ayudan a enfrentar las amenazas y oportunidades, pero esto obliga a buscar o identificar nuevas capacidades que deben desarrollarse para enfrentar retos ambientales novedosos, en estos casos la planeación que se realiza es la denominada interactiva.

### 2.7.2 Turbulencia.

Para un rendimiento óptimo, la respuesta de la capacidad de los directivos debe concordar con la turbulencia del ambiente de la institución.

Existe una escala que los relaciona, es decir los niveles que existen de turbulencia y los números consecutivos asignados.

**Nivel de** *Repetitivo* *En aumento* *Cambiante* *Discontinuo* *Por sorpresa*

**Turbulencia** \_\_\_\_\_

*	*	*	*	*
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

**Tabla III. Relación nivel de turbulencia y número asignado. (34)**

El análisis de la tabla FODA se utiliza cuando la turbulencia es de 1 a 3, mientras que el Eureka cuando la turbulencia se incrementa a 4 y 5.

Ante estas amenazas u oportunidades existe una paradoja, si la organización o

universidad espera recoger toda la información para dar una respuesta decidida será sorprendida por la crisis, si acepta una información poco precisa el contenido no será lo suficientemente específico como para realizar un análisis profundo y proporcionar una respuesta adecuada.

Una forma de trabajar es con respuesta gradual, es decir realizar **etapas de conocimiento**, que parten de una visión intuitiva de una amenaza u oportunidad, y se va clarificando a medida que la información se incrementa.

### 2.7.3. Etapas del conocimiento.

Ansoff presenta la evolución de estas etapas, es decir el proceso de aprendizaje de los integrantes de la institución u organización, en la siguiente forma.

Contenido De la información	Etapas del conocimiento	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
Convicción de que el cambio es inminente.		SI	SI	SI	SI	SI
Se identifica el área o la organización que origina el cambio.		NO	SI	SI	SI	SI
Características de la amenaza, naturaleza del impacto, importancia general del impacto, momento del impacto.		NO	NO	SI	SI	SI
Respuesta identificada, programación, programas de acción, presupuestos.		NO	NO	NO	SI	SI
El impacto sobre el rendimiento y las consecuencias de las respuestas pueden calcularse		NO	NO	NO	NO	SI

#### **Tabla IV. Etapas del conocimiento**

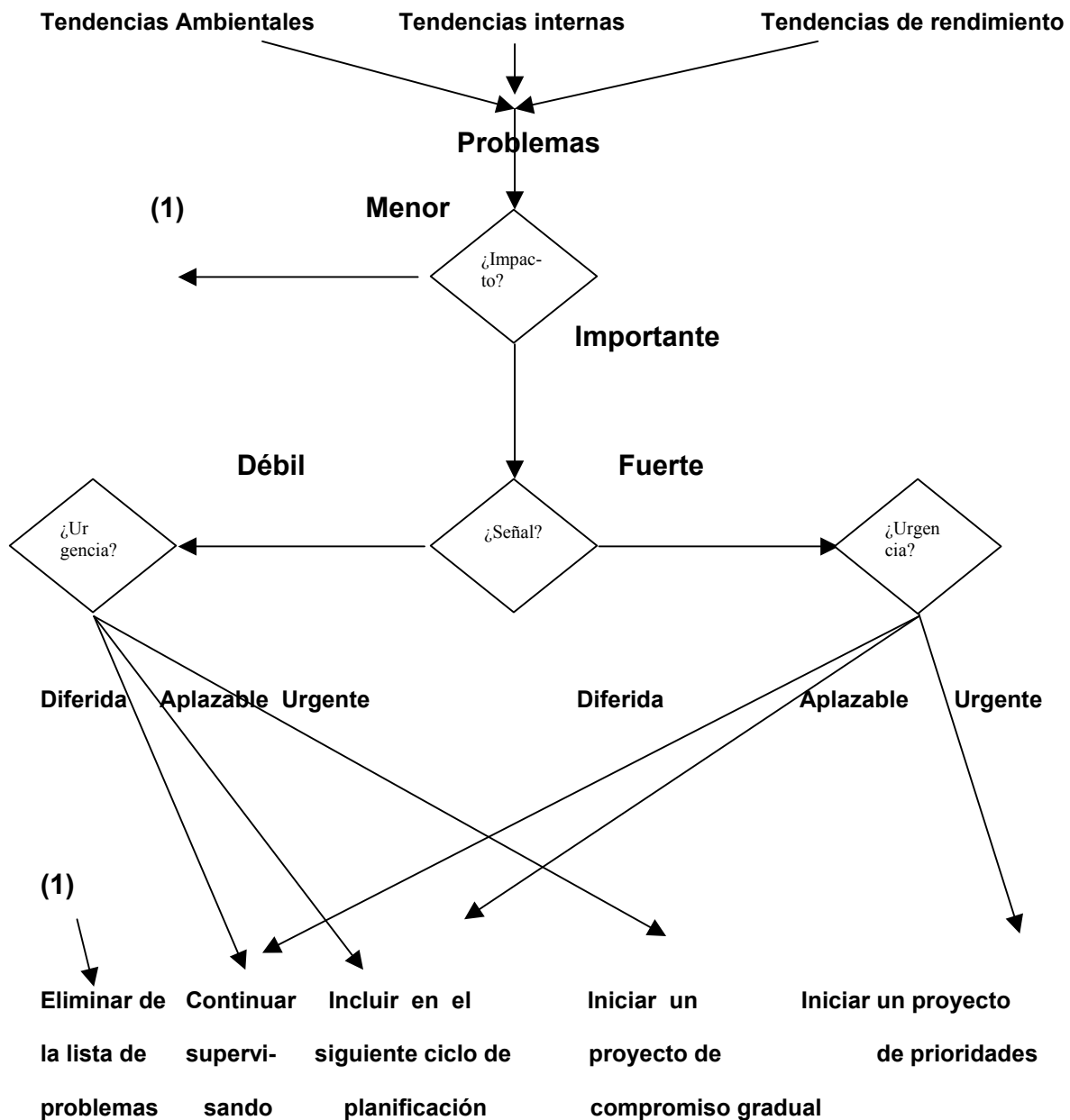
La referencia de cada etapa de conocimiento es la siguiente:

- (A) Sensación de amenaza u oportunidad.
- (B) Origen de la amenaza u oportunidad
- (C) Amenaza u oportunidad concreta
- (D) Respuesta concreta
- (E) Resultado. (35)

En la tabla anterior se parte de señales fuertes, si fuesen débiles, lo que se denomina sorpresas estratégicas, en ese caso, **no se tiene** la sensación de la amenaza u oportunidad. Por esa razón, en general, se recurre a la sensibilidad y habilidades de los observadores, esto significa que la red de detección debe ser amplia y que muchas personas además de los órganos de gobierno se deben encargar de comunicarlas, y si es necesario crear archivos electrónicos que permitan una rápida búsqueda, con cruzamiento de datos.

Dada la importancia de las señales débiles se debe implementar un sistema de detección de problemas estratégicos cuya sigla es SDPE (SIM en inglés), dicho sistema consiste en un procedimiento sistemático para identificación temprana y de respuesta rápida ante cambios por sorpresa tanto dentro, como fuera de la organización o universidad.

En el siguiente esquema se puede observar el procedimiento.



**Figura VI. Proceso de decisión SDPE.(Sistema de detección de problemas estratégicos)**

El proceso de decisión en el SDPE, permite respuestas si las señales son débiles, sin embargo se puede utilizar para evaluar alternativas, según se tengan señales fuertes o débiles y tomar decisiones que asignen prioridades.

Lo que diferencia en la toma de decisiones a las señales fuertes de las débiles es el **tiempo** ante las urgencias, en las primeras se inician proyectos de prioridades y en las segundas un proyecto de compromiso gradual (36).

Cuando se utiliza el término gradualidad, se quiere indicar una mejora continua, es decir, un fluir en espiral, un proceso, no en etapas separadas.

Se parte de un estudio de las tendencias ambientales, internas y de rendimiento que brindan los elementos para poder identificar el problema, la información, y detectar en que etapa del conocimiento se encuentra.

Para poder aplicar este procedimiento con éxito, se debe contar con la colaboración de todos los que intervienen en la toma de decisiones, así como su posterior seguimiento y control.

## **2.8. La resistencia en la toma de decisiones, su relación con el tiempo.**

Si no existe colaboración, se presenta, entonces, el fenómeno de **la resistencia**, el cual introduce retrasos, costos y variables imprevistas en el proceso de cambio estratégico, sin embargo desde el punto de vista científico, político o del comportamiento, la resistencia es una manifestación natural de diferentes racionalidades, que depende de los grupos e individuos que se relacionan entre sí.

***La resistencia se presenta cuando el cambio cultural se acompaña de un cambio de poder.***

Se puede observar la relación del comportamiento de la resistencia con la cultura y el poder en el siguiente esquema:



Implicaciones del cambio	Políticamente amenazantes	Políticamente neutrales	Políticamente aceptables
Cambio en la cultura	Resistencia máxima	Depende de la dimensión del cambio cultural	Depende de la dimensión del cambio cultural
Culturalmente aceptables	Depende de la dimensión de la amenaza	Resistencia mínima	Refuerzo positivo

**Tabla V. Relación entre el comportamiento de la resistencia con la cultura y el poder.**

En una fórmula se pueden indicar esta relación:

$$+/- (\Delta C + \Delta P)$$

Comportamiento de resistencia = \_\_\_\_\_

$$\Delta T$$

donde  $\Delta C$  y  $\Delta P$  son los signos de las alteraciones culturales y políticas producidas por el cambio y  $\Delta T$  es el período durante el cual el cambio se produce.(37)

Es muy claro que la disminución del denominador produce una resistencia muy elevado , y si se prolonga el tiempo la resistencia es menor. El **tiempo** es uno de los factores más importantes en la resistencia al cambio. Por eso una de las políticas a seguir es la gradualidad de los cambios, ya que esto es manejable.

El interés de este trabajo son las decisiones en grupo, de allí que se presenten algunos conceptos sobre la formación y características de los grupos.

## **2.9. Equipos de trabajo.**

En el mundo actual se incrementa la popularidad de grupos de trabajo como forma de respuesta a los requerimientos en responsabilidades y flexibilidad frente al rápido cambio del mercado y la sociedad en general.

De hecho las empresas han tenido un incremento favorable hacia las unidades de trabajo en colaboración, tal como fuerza de trabajo, equipos funcionando cruzados, comités de dirección, grupos de proyectos, y equipos de calidad.

Están en boga, nuevas formas de unidades tales como grupos de redes electrónicas, no sólo para establecer dónde está el poder, sino también para definir las limitaciones temporales y espaciales que se producen y facilitan individual y mutuamente el ajuste de intercambio de información.

Esto plantea tener que argumentar, poseer en los equipos puntos de vista diversos, pues conviene a las estructuras para lograr la reforma que la organización necesita.

Se postula que se logran las mejores decisiones, creatividad y compromiso, si existe especialización funcional, es decir, integrando la diferenciación.

Estos equipos sirven como organizaciones ad hoc vinculando opiniones individuales, manteniendo la coexistencia de comisiones.

Pero los equipos pueden ser descritos en términos opuestos, Smith y Berg indican que los equipos muestran paradojas de individualismo, identidad, interdependencia y confianza.

Se indica que hay equipos que promueven una ideología tiránica y ofrecen decisiones restringidas, se sostiene que la metodología de trabajo consiste en forcejeos de poder y estrés individual con tensiones internas continuas . (38)

Pero ¿cuál es el camino a seguir para obtener una decisión única que sea aceptada por todos? .Esta pregunta se suele responder con dos enfoques o métodos fundamentalmente distintos, que se llaman **conducta bayesiana** y **conducta paretiana**.

### **2.9.1. Conducta bayesiana y conducta paretiana.**

La primera se justifica diciendo que si el grupo debe tener un interés común, debe esforzarse en ponerse de acuerdo previamente, para aceptar las probabilidades y utilidades comunes para todos los miembros del grupo y con ellas hacer máxima la esperanza de utilidad.

La conducta paretiana, se justifica pensando en que cada uno tiene una probabilidad y su utilidad, con ellas determina para las diferentes acciones posibles las correspondientes esperanzas de utilidad, es decir obtener el óptimo de Pareto.

Sin embargo existe una dificultad "la incomparabilidad de las utilidades de los miembros del grupo"(39)

Además Arrow demostró que los únicos métodos satisfactorios de pasar de las preferencias individuales a las sociales para conjuntos amplios de individuos, son las impuestas o las dictatoriales.

Sin embargo trabajos de Black, Dalkey, Fishburn ,Koopmans ,Nassar-Williams y otros permiten pensar como Borch "Así como desde la época de Aristóteles se encuentran en su teoría del silogismo los primeros elementos de la inferencia deductivista, y hoy existen complicadas teorías incluyendo la inferencia probabilística, también los primeros pasos de la teoría de la utilidad y la decisión están dados y en el futuro llegaremos a tener una espléndida teoría de la utilidad y

la decisión" (40)

En resumen: se puede definir el equipo o "team" como: *trabajo en colaboración formal , buscando una alta producción, con un número de miembros relativamente pequeño, quienes unidos con su experiencia complementaria incrementan, entre sí, su conocimiento personal.* (41)

Esta implícito que este trabajo colaborativo requiere participación, que como se indicó en el Capítulo I es el eje axial de lo político en la sociedad postindustrial.

Participar, supone colaborar con los demás para obtener un objetivo común, compartiendo métodos de trabajo y decisiones en equipo; es decir es comprometerse crítica y constructivamente en una tarea colectiva.

### **2.9.2. La resistencia en los grupos.**

Con respecto a la resistencia en los grupos los estudios sociológicos indican que la cultura y el poder de los grupos tiene existencia propia y más aún poseen una estabilidad y una permanencia que superan a la mayoría de los individuos, es decir van a resistir el cambio si:

- Amenaza el poder del grupo
- Viola valores y normas aceptadas
- Se basa en información considerada irrelevante.
- Se basa en un modelo de realidad que difiere del modelo considerado válido por el grupo.

De allí que la dificultad para superar esa resistencia es mayor cuando el cambio afecta a grupos más que a individuos.

### **2.9.3. Roles y actividades de los integrantes de un equipo en la resolución de problemas.**

En el punto 2.5.2, se ha planteado la relación entre los tipos de problemas y la I.O., si se analiza con mayor profundidad tenemos que:

Partimos de un problema que representa la realidad y queremos hallarle la o las soluciones, las cuales nos permitirán sugerir las posibles decisiones a adoptar y su posterior seguimiento.

Primero, se debe precisar el objeto de estudio, indicando que interrogantes contestar, las restricciones del entorno y los entes de la organización que están involucrados donde funciona el sistema.

A partir de esos datos e hipótesis se puede hallar un modelo matemático que describa los elementos del sistema y la forma en que dichos elementos interactúan.

El método de resolución a adoptar puede ser uno ya existente o se tendrá que desarrollar uno al efecto. Las herramientas a utilizar como soporte del método, puede ser desde el lápiz y papel, hasta la computadora de alta velocidad y capacidad

La solución obtenida, orientará la decisión a tomar sobre el sistema origen del estudio. Pero si al contrastarlo con la realidad, la solución no responde a la situación original se controlarán los datos e hipótesis de las cuales se ha partido y se realizarán las modificaciones necesarias, hasta lograr el objetivo buscado.

Muchos autores como Ackoff, Rivett, Harrington, consideran que el centro de la I.O. es la resolución de problemas.

Para hallar la solución de los problemas de la organización, en los distintos niveles, es conveniente que se formen equipos de trabajo (Team).

En el siguiente cuadro se puede resumir cuales son las actividades que pueden cumplir los integrantes del equipo según el rol que tengan en él, la figura del facilitador es la del investigador operativo

El líder es de esperar que sea transformacional, es decir, el que ayuda a los otros para que mejoren, y no un líder transaccional, que sólo encuentra soluciones por negociación.

	<b>Facilitador del equipo</b>	<b>Líder del equipo</b>	<b>Miembro del equipo</b>
<b>Propósito</b>	Promover dinámicas efectivas del grupo	Guiar a los equipos a obtener resultados exitosos	Compartir conocimiento y experiencia
<b>Mayor interés</b>	<b>Cómo</b> se toman las decisiones	<b>Qué</b> decisiones se toman	<b>Qué</b> decisiones se toman.
<b>Tipo de posición</b>	En toda la organización	Específico para el equipo.	Específico para el equipo.
<b>Criterios de Selección.</b>	Características personales	Título o descripción del cargo	Propiedad de / en el proceso.

**Tabla VI. Los integrantes del proceso de solución de problemas. (42).**

Se puede precisar que el facilitador en general no integra el equipo y cómo ya se indicó en el punto 2.5.3. es quien asesora al grupo en cuanto al enfoque en el proceso, no con respecto al contenido.

Su principal responsabilidad es sugerir herramientas y técnicas de solución de problemas y proporcionar entrenamiento en I.O.

Es importante, entonces, utilizar alguna metodología en la toma de decisiones en grupo, que tenga en cuenta los puntos antes señalados.

### **2.10. Análisis multicriterio. Breve historia.**

Los primeros antecedentes de la reflexión científica en el ámbito de las ciencias humanas, se encuentra, a mitad del siglo XVIII, específicamente en 1785 en el libro de Condorcet "Essai sur l'application de l'analyse à la probabilité des décisions rendues à la pluralité des voix".(Ensayo sobre la aplicación del análisis de la probabilidad de las decisiones sujetas a la pluralidad de los votos).

El problema planteado era: dos jueces reunidos en un tribunal poseen criterios diferentes con respecto a la culpabilidad de los acusados, ¿cómo lograr un veredicto común.?

Es evidente que el tipo de procedimiento de consenso utilizado, es muy próximo al análisis multicriterio.

Paralelamente el Caballero de Borda plantea un método simple de elección social, que se publica en 1781.

Pero es en la Segunda Guerra Mundial, cuando este tema vuelve a surgir bajo el impulso de economistas como Hicks, Bergson, y Samuelson, fundadores de "la nueva economía del Bienestar". Se observa la necesidad de profundizar los estudios sobre el comportamiento individual de los agentes y los resultados

observados en la sociedad.

En 1944 el libro de Von Neumann y Morgenstern "Theory of Games and Economic Behavior", considera la racionalidad de las decisiones individuales en ambientes de incertidumbre e indican:

"Este tipo de problemas, no está tratado en la matemática clásica", en consecuencia los matemáticos han ido sustituyendo los métodos de máximo maximorum, por soluciones más flexibles, que tienen como substracto intuitivo, conceptos como compromiso, interacción, arbitraje, satisfacción, dominancia, regateo, etc.

Ellos son el origen de *las teorías de la decisión con criterios múltiples que tratan de conjugar el juicio humano basado sobre la experiencia, la intuición y el entrenamiento profesional, con las técnicas de decisión matemáticamente formalizadas.*

La teoría de la preferencia revelada, planteada por Samuelson (1938), y con contribuciones teóricas fundamentales, tales como la de Savage (1954) y Debreu (1960), indican la relación de orden, es decir, el comportamiento del individuo es equivalente a maximizar un cierto funcional de utilidad.

Esa fecha 1960, es entonces, cuando la decisión multicriterio se individualiza con su propia terminología. El problema es seleccionar una alternativa en presencia de criterios múltiples.

Pero 1972 se puede considerar como la fecha del despegue, donde la destrucción por Herbert Simon del paradigma de la maximización de la utilidad esperada, marca nuevos caminos, ya que se cuestiona "el óptimo" de la Investigación Operativa.



El análisis multicriterio se incluye dentro de las técnicas de la Investigación Operativa salvada la restricción indicada en el párrafo anterior, porque la Investigación Operativa también ha recorrido el camino de considerar, en los 70, los modelos matemáticos "neutros" a la hoy aceptada metodología de resolución de problemas, donde la toma de decisiones es una etapa.

La toma de decisiones multicriterio, en forma general, se indica con la sigla MCDM (Multi-Criteria-Decision -Making) que incluye a la decisión multicriterio discreta (DMD), que comprende las técnicas de apoyo a la toma de decisiones, agregando un valor sustancial a la información, en la medida que permite el abordaje de problemas considerados complejos y por eso mismo no son tratados con los procedimientos intuitivo - empírico usuales, ni con técnicas rigurosas pero "neutras"

Esto se agudiza con el problema de la precisión de la información y la incertidumbre.

Los métodos dedicados al análisis muticriterio presentan dos escuelas: la norteamericana y la francesa, debido a que sus principales representantes son de esos países: Thomas Saaty con su método AHP (Analytic Hierarchy Processes), y la familia de los métodos ELECTRE cuyo creador es Bernard. Roy. Algunos autores denominan a la escuela francesa, europea.

***"En definitiva, el análisis multicriterio tiene a su favor el realismo y la legibilidad" (41).***

Esto no quiere decir que los actores no reconozcan la complejidad de los problemas, ni que sus deseos desaparezcan, lo que sucede es que el análisis multicriterio modela el problema sin ocultarlo.

En resumen: el foco debe estar en lo básico similar a lo propuesto por Tom Peter, es decir el entrenamiento, el aprendizaje estratégico, la educación es crucial para aprender a "tomar decisiones", pero en un grupo de trabajo, en el que cada individuo con una actitud de ayuda a los otros miembros, busque las metas de la organización en forma consistente como una búsqueda de satisfacción al cliente.

## Referencias Bibliográfica del CAPÍTULO II

- (20) Concetti Fondamentali di Filosofia .Brescia. Editrice Queriniana.1981.  
Referido en Mundeia G. "Multiple Criteria Decision Aid: Some Epistemological Considerations" . Journal of Multicriteria Decision Analysis. Vol 2 .1993. Pág. 45-55.
- (21) Ansoff H. Igor, Mc Donnell, Edward J. "La dirección estratégica en la práctica empresarial ". Segunda Edición. Addison - Wesley Iberoamericana. U.S.A. 1997. Pág. 429.
- (22) Sartori, Giovanni, obra citada. Pág. 50.
- (23) Cassirer, Ernst. Saggio sull'uomo. Milán. Longanesi .1948.Pág 47-49.  
Referido en Sartori, obra citada. Pág. 23.
- (24) Sartori, Giovanni, obra citada. Pág. 102.
- (25) Clark, Burton."El sistema de educación Superior". Nueva Imagen. México. 1991. Pág. 54.
- (26) Habermas, Jurgen "La lógica de las ciencias sociales". Tecnos. Madrid. 1988. Pág. 107-112 y 135-136.
- (27) Clark, Burton. Obra citada. Pág. 379.
- (28) Khun, Tomas."La estructura de las revoluciones científicas". Fondo de Cultura Económica. México. 1971. Pág. 90.
- (29) Popper, K."La lógica de la investigación científica". Tecnos. Madrid. 1982. Pág. 78.
- (30) Flichman, Eduardo y Pacífico, Andrea. "Pensamiento científico. La polémica epistemológica actual". Pro-Ciencia. Conicet. Buenos Aires. 1995. Pág. 40.
- (31) Valiente, Stella Maris. ¿Qué es la Investigación Operativa? Revista "Nexos".

- Año 4 Nro. 8. Diciembre 1997. Publicación de la Secretaría de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Universidad Nacional de Mar del Plata. Argentina .1997. Pág 22-23.
- (32) Valiente, Stella Maris y otros. "Temas de Investigación Operativa. Módulo I". Edición de los autores. Mar del Plata. Argentina. 2000. ISBN 987-43-1758-2. Pág. 6-8
- (33) Nilsson Nils J. "Principios de Inteligencia Artificial". Ediciones Díaz de Santos S.A. Madrid. España. 1987.
- (34) Ansoff H. Igor, Mc Donell, Edward J. Obra citada. Pág. 67.
- (35) Ansoff, H. Igor. Obra citada. Pág. 410
- (36) Ansoff, H. Igor. Obra citada. Pág. 422.
- (37) Ansoff, H. Igor. Obra citada. Pág. 450
- (38) Smith K.K., Berg D.N. "Paradoxical conception of group dynamics". Human Relations 40 Nro. 10. 1987. Pág. 633-658.
- (39) Ríos S. "Decisión e Investigación Operativa". Ediciones ICE. Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. 1980. España. Pág. 25.
- (40) Ríos S. Obra citada. Pág. 27.
- (41) Deligonul, Seyda. An Epistemological Cross- Perspective for Positioning Team Research. Quality Management Journal. Volume 4, Issue 2. ASQC. USA. 1997. Pág. 127.
- (42) Valiente S. M, y otra "Tecnologías Emergentes para la Toma de Decisiones. Módulo I." Edición de las autoras. 2000. ISBN 987-43-1756-6. Pág. 13-14, 18-19.

(43) Barba Romero, Pomerol C. "Decisiones Multicriterio. Fundamentos teóricos y utilización práctica". Colección de Economía. Universidad de Alcalá. 1997.

Pág. 13.

## CAPITULO III.

### 3. METODOLOGÍA.

#### 3.1. Tipo de investigación.

En los Capítulos anteriores se describe el Marco Teórico, es decir los fundamentos y antecedentes de esta Tesis.

El estudio que se realiza, es de tipo **exploratorio** pues no existe, en nuestro medio, estudios sobre el uso de técnicas de I.O., en especial análisis multicriterio, en la toma de decisiones colectivas en los órganos de gobierno de la Universidad.

#### 3.2. Hipótesis de trabajo.

Las proposiciones son las siguientes:

##### 3.2.1. Primera hipótesis.

*La utilización de la metodología de la Investigación Operativa y sus técnicas, como el análisis multicriterio, en el ámbito universitario, permite tomar decisiones en grupo que consideran los intereses de todos los integrantes.*

##### 3.2.2. Segunda hipótesis.

*La utilización de la metodología de la Investigación Operativa y sus técnicas, como el análisis multicriterio, requiere de una preparación previa de los integrantes de los claustros.*

#### 3.3. Diseño.

Con el objetivo de probar las hipótesis propuestas se describe el diseño, es decir la estrategia concebida para responder a las preguntas de la investigación.

El diseño que se utiliza es el **no experimental**, pues si bien es una investigación sistemática y empírica, las variables independientes no se manipulan porque ya han sucedido.

Las inferencias sobre las relaciones entre variables se realizan sin intervención o influencia directa y dichas relaciones se observan tal y como se han dado en su contexto natural. (44).

#### **3.4. Muestra.**

Las muestras son **no probabilísticas**, pues se consideran sujetos voluntarios.

Los grupos seleccionados están integrados por directivos de Ingeniería que asistieron al Congreso Iberoamericano de Directivos de la Ingeniería en diciembre de 1999 en la ciudad de Mar del Plata.

#### **3.5. Instrumento para recolectar datos.**

Se elaboró una encuesta que tiene como objetivo establecer una jerarquía frente al trabajo en grupo e individual, tanto desde el punto de vista real como ideal, según el tipo de cargo que tengan los que contestan la encuesta.

El objetivo general es que los que responden la encuesta se califiquen en su actuación dentro del ámbito universitario y especifiquen su trabajo individual y en grupo. Además califiquen el uso de la metodología de la I.O. y sus técnicas.

El concepto de ideal no es un máximo fijado e igual para todas las preguntas, sino que quien responde la encuesta califica desde su expectativa de logro, de allí que pueda tener diferentes valores.

Como la técnica a utilizar para medir los resultados de la encuesta es el método de análisis multicriterio denominado: Proceso de Análisis Jerárquico, se explica brevemente esta técnica.

### **3.6. Analytic Hierarchy Process. (Proceso de Análisis Jerárquico)**

Cuando se tienen objetivos múltiples y se deben tomar decisiones, los métodos de análisis multicriterio de apoyo a la decisión poseen un carácter científico y al mismo tiempo subjetivo, que favorece su utilización.

En este trabajo se utiliza la técnica propuesta por Thomas Saaty, a fines de los años 70, denominada Analytic Hierarchy Process, cuya sigla es AHP.

Básicamente el AHP o su traducción PAJ es un método que consiste en descomponer una situación no estructurada y compleja en partes, ordenar esas partes o variables, en un orden jerárquico, asignar valores numéricos a juicios o pensamientos subjetivos sobre la importancia relativa de cada variable y sintetizar los juicios para determinar que variables tienen prioridad y como se puede actuar sobre ellas para influir sobre el resultado de la situación.

El AHP proporciona una estructura efectiva para la toma de decisiones en grupo, a través de la imposición de una disciplina en el proceso de pensamiento del grupo. La necesidad de asignar un valor numérico a cada variable del problema ayuda a quienes deben tomar decisiones a mantener patrones de pensamiento coherentes y llegar a una conclusión.

#### **3.6.1. Pasos del método.**

Esquemáticamente, la estructura jerárquica se presenta en forma de arborescencia.

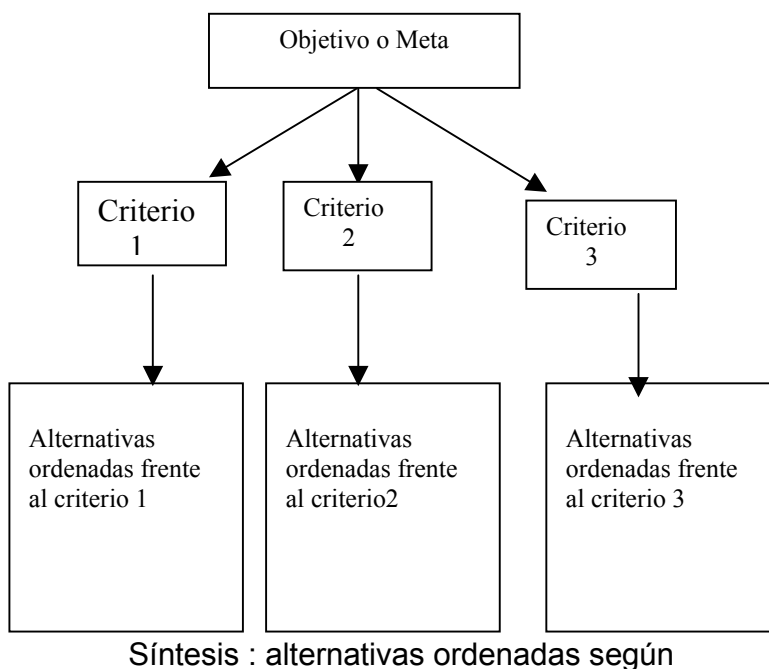
En la raíz se ubica el objetivo o meta (GOAL) que se desea lograr al escoger una entre varias opciones.



El criterio expresa la preferencia de quien decide, por un cierto atributo. Es importante que estén todos en el mismo plano de igualdad, pero además que exista independencia entre ellos.

Pueden existir o no subcriterios Las alternativas de cada criterio deben ser las mismas.

En el siguiente esquema se observa lo indicado en los párrafos anteriores:



Síntesis : alternativas ordenadas según

Preferencias frente a los criterios.

### Figura VII. Arbol jerárquico.

En esta metodología se parte del principio que el **decisor**, es capaz de dar un valor numérico, para cada criterio y cada alternativa del conjunto de elección.

Con esta información se construye la llamada **matriz de decisión**.

Alternativas	Criterios			
	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	.....	C <sub>n</sub>
A <sub>1</sub>	a <sub>11</sub>	a <sub>12</sub>		a <sub>1n</sub>
A <sub>2</sub>	a <sub>21</sub>	a <sub>22</sub>		a <sub>2n</sub>
.....	.....	.....	.....	.....
A <sub>m</sub>	A <sub>m1</sub>	a <sub>m2</sub>		a <sub>mn</sub>

La matriz de decisión se simboliza [ a<sub>ij</sub> ]

En el método creado por Saaty, no se utiliza la matriz de decisión, sino que se utiliza la llamada matriz de comparaciones de a pares. Es decir compara por nivel del árbol, primero los criterios entre sí, de a pares. Se asigna un peso que se simboliza p<sub>ij</sub>, el cual surge de comparar cada criterio i, con el criterio j, y luego se establece el mismo procedimiento con las alternativas.

Los valores que pueden tomar los pesos, p<sub>ij</sub>, responden a la llamada escala fundamental, creada por el mismo Saaty.

El autor, luego de probar con 28 formas de asignar pesos, en forma empírica, **confirma que la escala de nueve unidades , propuesta por la psicología, es razonable** y refleja el grado de intensidad discriminada en la relación de elementos. En la siguiente tabla se indica la explicación de cada valor.

Valor de p <sub>ij</sub>	Cuando el criterio i (o alternativa i), comparado con el j es:
1	Igualmente importante (las dos actividades contribuyen igualmente al objetivo).

3	Ligeramente i más importante que j (la experiencia y juicio indican levemente una actividad sobre la otra).
5	Notablemente i más importante que j (la experiencia y juicio indican notablemente una actividad sobre la otra).
7	Demostrablemente más importante i que j (una actividad demuestra su supremacía sobre la otra, esta dominancia se demuestra en la práctica).
9	Absolutamente más importante (La evidencia favorece una actividad sobre la otra).

**Tabla VIII. Escala fundamental.**

Se pueden utilizar los valores intermedios 2,4, 6 y 8 para valores de compromiso.

Si la relación fuese al revés j es más importante que i, el valor que se asigna es el recíproco  $1/p_{ij}$ .

### 3.6.1.1. Tablas de comparación de pares.

La matriz de comparación de criterios tiene el siguiente esquema:

Aclaración: en esta tabla se indican los recíprocos en la submatriz inferior, pero en los casos concretos, pueden estar en cualquier lugar de la matriz excepto en la diagonal que tiene unos.

Criterios	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	.....	C <sub>n</sub>
C <sub>1</sub>	1	$p_{12}$		$p_{1n}$
.....	.....	.....	.....	.....
C <sub>m</sub>	$1/p_{m1}$	$1/p_{m2}$		1

**Tabla IX. Matriz de comparación de criterios [  $p_{ij}$  ].**

La de las alternativas se realiza para cada criterio.

Criterio  $C_j$ :

Alternativas	$A_1$	$A_2$	.....	$A_n$
$A_1$	1	$p_{12}$		$p_{1n}$
$A_2$	$1/p_{21}$	1		$p_{2n}$
.....			.....	
$A_m$	$1/p_{m1}$	$1/p_{m2}$		1

**Tabla X. Matriz de comparación de alternativas [  $p_{ij}$  ]**

**3.6.1.2. Consistencia de los juicios en niveles de criterios y alternativas.**

Las matrices de comparaciones de a pares es **consistente** cuando  $p_{ij} = w_i / w_j$

$\forall i, j$ , es decir, cuando los valores de  $w_i$  y  $w_j$ , que es lo que se desea calcular, coinciden al realizar el cociente con el valor de  $p_{ij}$  que se ha asignado.

Pero el Prof. Saaty sostiene que los juicios de las personas normalmente presentan un cierto grado de inconsistencia, por lo tanto, se construye un test con el coeficiente de consistencia C.I, el cual se compara con el coeficiente de consistencia aleatorio C.I.A.

El cociente de ambos conforma un ratio, que se indica con R.I (Ratio de consistencia).

El test es el siguiente: si el R.I. es menor de 0,1 es decir el 10%, se acepta la consistencia de los juicios, sino se tienen que realizar nuevas estimaciones de  $p_{ij}$  hasta obtener la consistencia. (45).

### **3.7. Recolección de datos.**

El instrumento de medición seleccionado es una encuesta, la misma se elaboró según el paradigma multicriterio más simple, que supone que las alternativas están prefijadas antes de ponerse en marcha el método. Esta fuerte hipótesis es una de las críticas de Roy, ya que considera que se vuelve a la "optimización de la Investigación Operativa de los 70".

Este autor postula que las alternativas se deben poder modificar en forma interactiva.

En la encuesta propuesta, si bien, las alternativas son fijas, trabajo individual y en grupo, al tener dos valores el real y el ideal, permite una cierta flexibilidad en las conclusiones, ya que si no se obtiene la consistencia, se puede realizar un análisis de sensibilidad modificando del valor real al ideal.

El Prof. Saaty presenta cuestionarios para utilizar el AHP, pero los mismos tienen las preguntas elaboradas de tal forma que asigna el peso en forma directa, como se indica en las tablas IX y X. (46).

En nuestro trabajo la tabla de comparación de pares, surge de comparación de promedios geométricos de las calificaciones asignadas por los que responden la encuesta en los diferentes ítems.

### **3.8. Encuesta de directivos.**

La misma tiene como destinatarios docentes, alumnos y graduados que ejerzan o hallan ejercido un cargo en el gobierno de la Universidad, Facultad o Departamento.

El protocolo es el siguiente:

---

---

### ENCUESTA:

Sexo		Edad en años	Cargo que ejerce o ejerció en el Gobierno de la Facultad o Universidad
F	M		.....
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....

En los siguientes ítems califique en la primer columna con un valor de **1 a 9** y en la segunda indique el **valor en una situación ideal**, con una calificación de **1 a 9**.

- |   |                          |                          |
|---|--------------------------|--------------------------|
| 1) El trabajo del Consejo Departamental de su Departamento  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2) El trabajo del Consejo Académico de su Facultad  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3) El trabajo del Consejo Superior de su Universidad  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4) Su trabajo individual en el cargo que ejerce o ejerció   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5) Su trabajo en equipo en el cargo que ejerce o ejerció  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6) Califique su nivel de responsabilidad en las tareas de su cargo de gobierno  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7) Califique la relación entre los resultados obtenidos y el esfuerzo realizado en <u>ese</u> cargo                             | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8) Califique la relación entre los resultados obtenidos y el esfuerzo realizado en el <u>resto</u> de las tareas universitarias | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

**Si desconoce las técnicas de Investigación Operativa pase al ítem 13**

- 9) Las técnicas de Investigación Operativa son útiles para el trabajo en equipo.
- 10) Las técnicas de Investigación Operativa son útiles para el trabajo individual .
- 11) La metodología de trabajo en Investigación Operativa es útil para el trabajo en equipo.
- 12) La metodología de trabajo en Investigación Operativa es útil para el trabajo individual.
- 13) Califique su trabajo individual en su tarea universitaria
- 14) Califique su trabajo en grupo, en su tarea universitaria
- 15) El fracaso de un equipo se basa en la falta de responsabilidad de alguno o algunos de los integrantes.
- 16) El fracaso de un equipo se basa en que los conocimientos del tema a tratar es diferentes en cada integrante
- 17) El fracaso de un equipo se basa en que no existen objetivos claros en lo que hay que tratar.

18) Qué forma de trabajo es más eficiente y eficaz, la forma individual o en equipo? Explique.

.....

---



---

### 3.9. Análisis de los datos.

Los procedimientos utilizados son dos: estadística descriptiva de la muestra y el Proceso de Análisis Jerárquico (AHP) ya descrito en el punto 3.6 y 3.7.

### 3.10. Programa de computadora.

El método del Prof. Saaty tiene un software propio llamado "Expert Choise", pero en este trabajo se realiza con planillas de cálculo porque las matrices tienen un orden de 10 y el del Prof. Saaty trabaja con matrices de orden 9 con 4 niveles. Como el índice de consistencia aleatorio está calculado hasta 10, se puede recalcular el método sin inconvenientes.



### **Referencias Bibliográficas del CAPÍTULO III**

- (44) Hernández Sampieri R., Fernández Collado C., Baptista Lucio P.  
"Metodología  
de la Investigación". Mc Graw -Hill. México. 1991. Pág.191.
- (45) Saaty Thomas L. "Decision Making for Leaders. The Analytic Hierarchy  
Process for Decisions in a Complex World". University of Pittsburgh. USA.  
1995. Pág. 70-92.
- (46) Saaty Thomas L. Obra citada. Pág. 269-273.

## **CAPÍTULO IV**

### **4. RESULTADOS.**

Se presentan los resultados obtenidos a través de dos procedimientos que brindan información complementaria.

- Estadística descriptiva de la muestra. Medidas de tendencia central y variabilidad.
- La jerarquía que se obtiene con el método AHP , con respecto a los ítems que contiene la encuesta relacionados con la calificación otorgada al trabajo individual y en grupo en la universidad, por parte de los que respondieron la encuesta.

#### **4.1. Administración de la encuesta.**

Los sujetos voluntarios que completaron las encuestas, lo hicieron en forma "autoadministrada", es decir sin información adicional.

Estas personas eran los asistentes al II Encuentro Iberoamericano de Directivos en las Enseñanzas de la Ingeniería, en la ciudad de Mar del Plata, en diciembre de 1999.

El grupo constaba de 250 personas, de ellos devolvieron la encuesta 38 (15,2 %).

Como este trabajo es exploratorio, y su diseño no experimental, la muestra no probabilística, es adecuada.

#### **4.2. Estadística descriptiva.**

Se tabula las características de la muestra según sexo, edad y cargo en la siguiente tabla.

La edad media en mujeres y varones supera los 50 años, siendo en ambos casos el mínimo 36 y el máximo supera los 60.

El cargo que ocupa la mayoría es de Decano/a o Director/a de Departamento, esto es lo esperado por el tipo de convocatoria al que asistían los que respondieron la encuesta.

<b>Edad</b>	<b>Mujeres</b>	<b>Varones</b>
Máxima-Minima	62-36	66-36
Media	51.5	52.1
Mediana	54.5	54
D.S.	10.2	8.22
S/d	-----	1
<b>Cargo</b>	<b>Mujeres (19%)</b>	<b>Varones (81%)</b>
Decano/a-Vicedecano/a	1(1.7%)	15(46.9%)
Director/a Departamento	3(50%)	9(28.1%)
Secretario/a	2(33%)	2(6.2%)
Ex -Directivo/a	---	6(18.8%)
Total	6(100%)	32(100%)

**Tabla XI. Características de la muestra según sexo, edad y cargo.**

#### **4.2.1. Resultados de los ítems 1 al 8.**

Se indica el rango, el valor medio y el desvío estándar, tanto de los valores reales como los ideales. Se simboliza con M, máximo y con m, mínimo, extremos del rango. S/D indica que no contesta el ítem.

Items	Va	lor	Real		Va	lor	Ideal	Rango
	S/D	Media	D.S.	Rango M -m	S/D	Media	D.S.	M -m
1	11(34%)	5.9	1.8	8-1	11(34%)	8.48	0.7	9-7
2	1(3%)	6.3	1.2	9-3	1(3%)	8.62	0.6	9-7
3	5(16%)	6.1	1.4	9-3	4(10%)	8.54	0.7	9-6
4	3(9%)	6.9	0.8	8-5	3(9%)	8.69	0.57	9-7
5	2(6%)	6.9	1.1	9-3	2(5%)	8.75	0.49	9-7
6	3(9%)	8.1	0.9	9-6	4(10%)	8.76	0.49	9-8
7	1(3%)	6.6	1.3	9-4	3(9%)	8.63	0.54	9-7
8	1(3%)	6.5	1.2	9-3	4(10%)	8.5	0.7	9-7

**Tabla XII. Respuestas de los ítems 1 a 8 de la encuesta.**

El primer ítem presenta un alto porcentaje de encuestas no contestadas ya que en muchas Facultades no existe el Consejo Departamental.

Las calificaciones medias, en una escala de 1 a 9, están cerca de 7, es decir puede considerarse que las evaluaciones del trabajo del Consejo Académico, Consejo Superior y de quien respondió la encuesta y sus resultados, es bueno.

Con respecto a la variabilidad, el Consejo Académico de la Facultad es el que presenta el menor valor, pues existe una concentración en los valores 5,6 y 7. Esto puede ser explicado porque más del 70% de las encuestas corresponden a Decanos o Directores de Departamento, elegidos generalmente por el Decano y

ellos tienen directa o indirectamente participación en el Consejo Académico de la Facultad.

Sin embargo es notable el valor del ítem 6, que indica que se califican en su responsabilidad en tareas del cargo de gobierno, la media asciende a 8.1, con una dispersión de 0.9.

**Esto indica el grado de importancia que se le da a las obligaciones que se asumen con el cargo.**

El valor 6.5 del ítem 8, de los resultados obtenidos y el esfuerzo realizado, pero con una dispersión de 1.2 indica la variabilidad de esta respuesta, es decir no existe homogeneidad con respecto a los resultados y en media es aceptable.

Los valores ideales, en media, son superiores a los reales, en todos los ítems supera el 8.5, concentrando los valores entre 9 y 7, de allí que la variabilidad es baja.

Esto indica que las expectativas, con respecto al funcionamiento de los órganos de gobierno y la propia actuación individual o en grupo del que responde la encuesta son altas.

#### **4.2.2. Resultado ítems 9-12.**

De las 38 encuestas, 29 (76%) no dieron respuesta. En la encuesta se indica "si desconoce las técnicas de Investigación Operativa pase al ítem 13", por esa razón no se califica ninguna de ese grupo.

Las 9 encuestas contestadas tienen las siguientes características.

<b>Edad</b>	<b>Mujeres (33%)</b>	<b>Varones (67%)</b>
Máxima-Mínima	62-36	60-44
Media	47	49.5
<b>Cargo</b>		
Decano/a	---	4(66.7%)
Director/a Departamento	2(66.7%)	2(33.3%)
Secretario/a	1(33.33%)	---
ExDirectivo/a	----	----
<b>Total</b>	3(100%)	6(100%)

**Tabla XIII. Características según sexo, edad y cargo de los ítems 9 - 12.**

Los rangos, valor medio y desvío estándar de los valores reales o ideales de las 9 encuestas son los siguientes:

<b>Item</b>	<b>Valor Media</b>	<b>Real D.S.</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Valor Media</b>	<b>Ideal D.S.</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mínimo</b>
<b>9</b>	6.33	1.22	8	4	7.78	1.09	9	6
<b>10</b>	6.44	1.13	8	5	7.33	0.87	9	7
<b>11</b>	6.78	1.30	8	5	8	1	9	6
<b>12</b>	6.44	1.24	8	5	7.88	1.05	9	6

**Tabla XIV. Respuestas de los ítems 9-12.**

El 76% de los que responden la encuesta desconoce la metodología y técnicas de Investigación Operativa, este alto porcentaje **valida la segunda hipótesis** que indica que los directivos requieren entrenamiento en estas técnicas para poder utilizarlas en la toma de decisiones.

Los que las contestan mantienen la proporción de la totalidad de los que responden la encuesta, con respecto a edad y cargo.

El ítem 11 fue calificado con 8 por 4 (44%), de los que responden la encuesta, mientras que el 9, 1(11%) sólo indicó esa nota como calificación. La diferencia entre los ítems 9 y 11 es que la primera privilegia las técnicas de I.O, mientras que la segunda considera la metodología de la I.O.

**Si bien, la cantidad de casos no permite una generalización, esto avala la hipótesis que la metodología de la I.O. es importante para el trabajo en equipo.**

Con respecto a las expectativas de logro, también el ítem 11 presenta el mayor valor.

#### 4.2.3. Resultados ítems 13-14.

Los rangos, valor medio y desvío estándar de los valores reales e ideales, son los siguientes:

Item	S/D	Valor Real		M-m		S/D	Valor Ideal		M-m	
		Media	D.S.	9	5		Media	D.S.	9	6
13	--	7.15	0.84	9	5	1(3%)	8.59	0.79	9	6
14	1(3%)	6.86	1.3	9	2	2(5%)	8.58	0.72	9	6

#### Tabla XV. Respuesta ítems 13-14.

La calificación del **trabajo individual** en la tarea universitaria del que responde la encuesta es mayor, en media, que la de en grupo y presenta menor variabilidad ya que en el primero el 76% de las calificaciones son 7 y 8 , y en el trabajo en grupo el 60% tiene esos valores.

Las expectativas son superiores a lo real en ambos casos.

#### 4.2.4. Resultado ítems 15 a 17.

Los rangos, valor medio y desvío estándar de los valores reales e ideales son los siguientes:

Item	S/D	Valor Media	Real D.S.	Máx	Mín	S/D	Valor Media	Ideal D.S.	Máx.	Mín.
15	7(18%)	6.61	1.6	9	3	12(31%)	8.27	1.02	9	6
16	8(21%)	6.06	1.7	9	2	13(34%)	8.24	0.91	9	6
17	6(16%)	6.31	2.1	9	1	12(13%)	8.11	1.55	9	4

#### Tabla XVI. Respuesta de los ítems 15,16 y 17.

Como la encuesta fue "autoadministrada", las consultas y comentarios se realizaron luego de ser entregadas.

Algunos de los que respondieron las encuestas indicaron que la respuesta tendría que haber sido si o no. Específicamente las aclaraciones fueron las siguientes: en el ítem 15, se consideró que la responsabilidad individual no influye, pues al trabajar en equipo lo individual **se diluye**. en el 16 que los conocimientos se



adquieren en el grupo, y no tienen que traerlo con anterioridad y en el 17 que el grupo fija los objetivos, por lo tanto, están claros.

Con respecto a la crítica de estos ítems la incidencia es la siguiente:

Si se tiene en cuenta los que respondieron las encuestas y calificaron con nota 5 o menor, constituyen menos del 30%.

En el ítem 15, 7(18%), calificaron entre 3 y 5.

En el ítem 16, 11(29%), calificaron entre 2 y 5.

En el ítem 17, 11(29%), calificaron entre 1 y 5.

Con respecto a los valores ideales, el valor medio supera al real, pero se incrementa la cantidad de personas que no contestan, esto se correlaciona con lo indicado en los párrafos anteriores.

#### **4.2.5. Resultado ítem 18.**

Al ser una pregunta abierta se codificó los tipos de respuesta del siguiente modo:

0. Considera que es más eficiente y eficaz el trabajo en grupo.
1. Considera que es más eficiente y eficaz el trabajo individual.
2. Considera que es más eficiente y eficaz el trabajo en grupo **pero**:
  - 2.1 Sus integrantes tienen que ser responsables.
  - 2.2 Todos tienen que trabajar de igual manera.
  - 2.3 Según el trabajo a realizar.

En la siguiente tabla se indica la tabulación realizada.

<b>Item</b>	<b>S/D</b>	<b>Grupo</b>	<b>Individual</b>	<b>Grupo pero</b>
<b>18</b>	6(16%)	18(47%)	2(5%)	12(32%)

**Tabla XVI. Respuesta ítem 18.**

Es evidente que el trabajo en grupo tiene la mayor proporción, sin embargo es alto el porcentaje de los que ponen condiciones para trabajar en grupo.

#### **4.3. Arbol jerárquico de la encuesta**

La metodología del proceso de análisis jerárquico AHP, requiere que se fijen metas, criterios y alternativas.

Para el análisis de la encuesta se considera:

##### **4.3.1. Meta u objetivo.**

Evaluación del trabajo individual y en grupo en la Universidad desde el cargo que ocupa u ocupó en la misma.

##### **4.3.2. Criterios.**

C1. Criterio 1. Los que ocuparon u ocupan cargo de Secretario/a

C2. Criterio 2. Los que ocuparon u ocupan cargo de Director/a de Departamento.

C3. Criterio 3. Los que ocuparon u ocupan cargo de Decano/a o Vicedecano/a.

C4. Criterio 4. Los Ex - directivos/as.

Nota : se consideran los que calificaron las preguntas 4 a 8 y 13 a 17. por que esta investigación tiene como centro, el trabajo individual y en grupo.

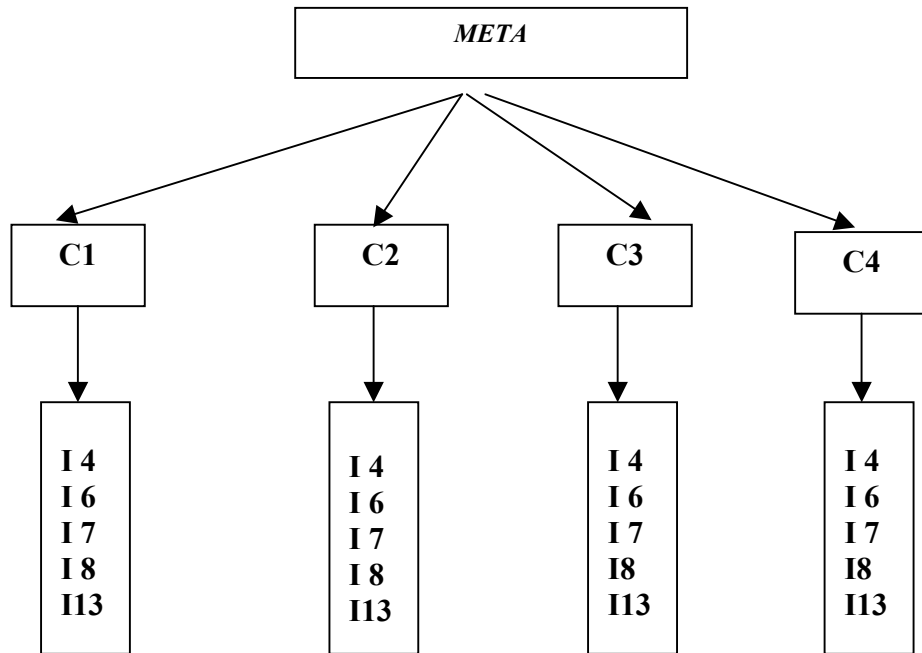
No se considera el ítem 18, porque la pregunta es abierta y no está calificada con la escala fundamental de este método.

En este primer análisis no se abren subcriterios por edad y sexo.

##### **4.3.3. Alternativas.**

- Trabajo individual. Items 4,6,7,8 y 13.
- Trabajo en grupo. Items 5,14,15, 16 y 17.

##### **4.3.4. Esquema general del árbol jerárquico de la encuesta.**



**Figura VIII. Esquema general del árbol jerárquico de la encuesta. Alternativas trabajo individual**

Se calcula el vector de prioridades y la consistencia para los siguientes casos:

- Valores reales, trabajo individual.
- Valores reales, trabajo en grupo.
- Valores reales, trabajo individual y en grupo.

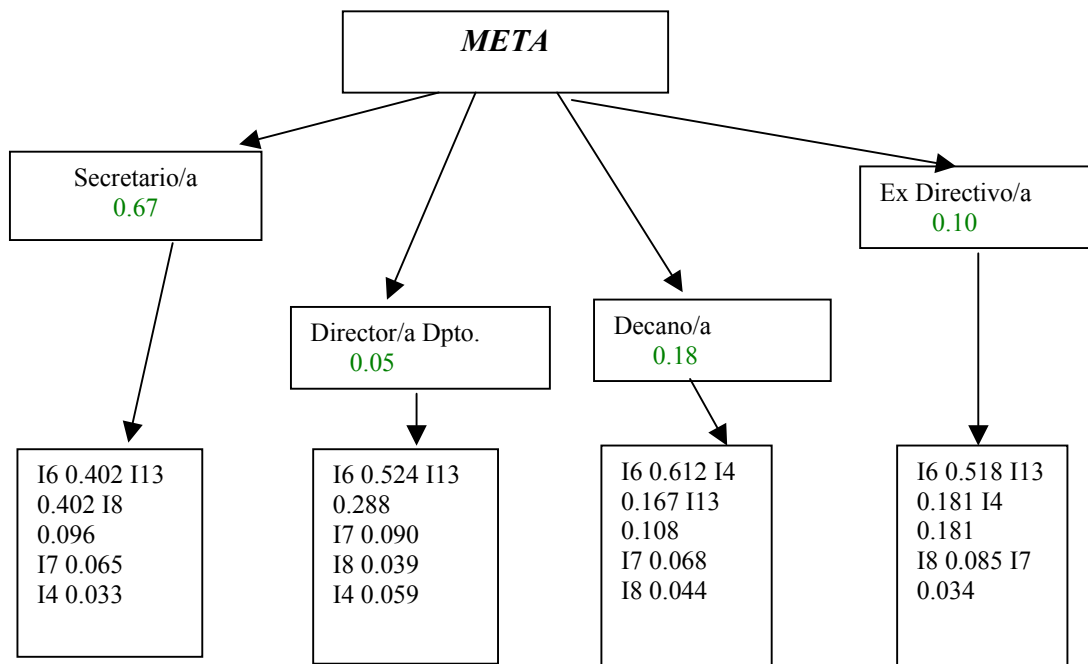
No se calculan con los valores ideales, tanto el trabajo individual como en grupo, porque las calificaciones son muy homogéneas y no permiten determinar un significativo orden de preferencia, pues tienen muchos valores iguales.

**4.3.4.1. Cálculo del vector de prioridades y consistencia de valores reales e ítems del trabajo individual:4,6,7,8,13.**

El valor de R.I. del primer nivel: es 0.07 es decir los juicios de los directivos divididos en cargos, frente al trabajo individual, es consistente.

En el nivel de alternativas:

R.I.=0.04 frente a Secretario/a, R.I.=0.042 frente a Director/a Dpto. , R.I.=0.034 frente a Decano/a, y R.I. = 0.045 frente a Ex Directivo/a. Son consistentes pues los R.I, cumplen con la condición de ser menores del 10%, por lo tanto se puede obtener la síntesis.



**Figura IX. Esquema de árbol con valor de prioridades del trabajo individual**

El primer lugar, frente a cualquier cargo de los directivos ,es para I6.Los decanos consideran en segundo lugar el I4 , que indica el trabajo individual en el cargo.

La síntesis nos lleva al siguiente vector de prioridades:

I4 0.073

I6 0.458

I7 0.064

I8 0.083

I13 0.322, consistente para todo tipo de cargo, con el orden de prioridades siguiente I6,I13, I8,I4,I7.

La prioridad del ítem 6 sobre todos los demás frente en cualquier cargo indica la importancia que se da a la responsabilidad en las tareas a cargo de quien responde la encuesta, el I13 indica una alta calificación del trabajo individual en general , no necesariamente en el cargo que ocupa u ocupó.

La de menor calificación, el I7, es la relación entre los resultados obtenidos y el esfuerzo realizado en el cargo.

**Es interesante ver que todos los que responden las encuestas participan individualmente y se obtiene una síntesis que jerarquiza los ítems, siempre que en los pasos anteriores se halla verificado la consistencia de los juicios.**

**Es decir se obtiene un consenso, a partir de la calificación individual.**

**4.3.4.2. Cálculo del vector de prioridades y consistencia de valores reales e ítems de trabajo en grupo: 5,14,15,16,17.**

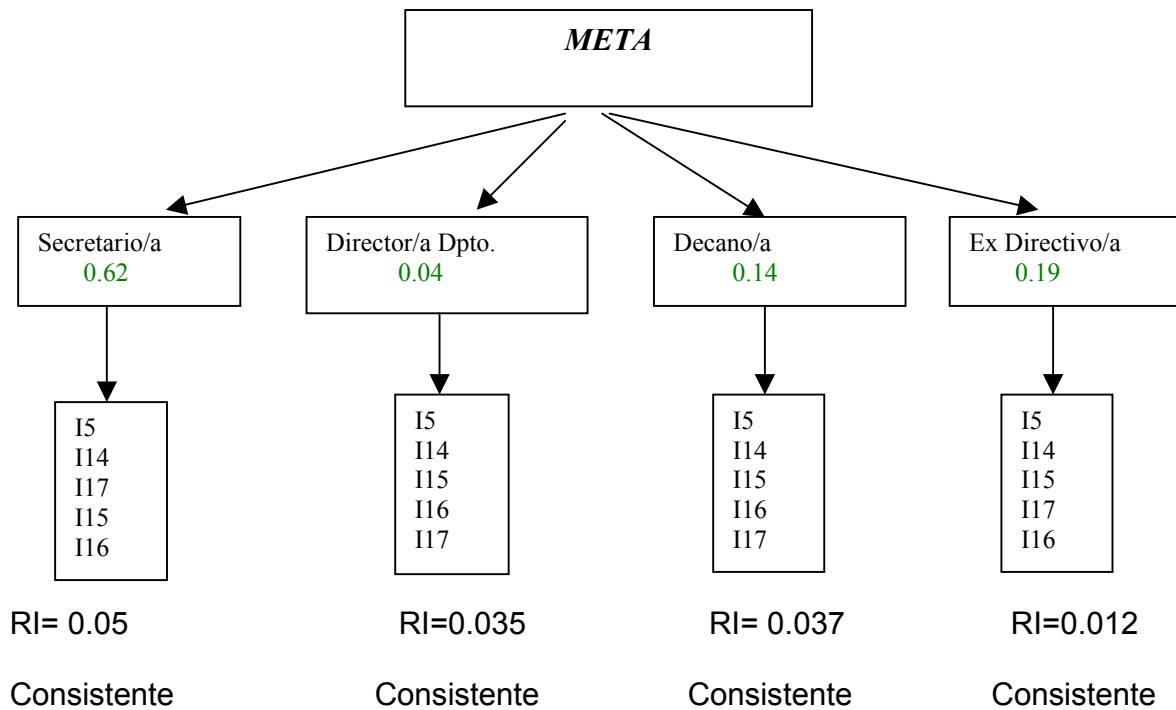
El valor de R.I. de la comparación entre criterios, que constituye la división por cargo, de los que respondieron la encuesta, presenta un valor próximo al límite 0.10, pues el valor es 0.096.

Esto está indicando que puede existir una leve inconsistencia.

En el punto 4.2.4. se indicó que en los ítems 15,16 y 17 existía aproximadamente un 30% de notas en el intervalo [1; 5], es decir la "**minoría**" en este método se

hace ver a través de su aproximación al valor límite de la inconsistencia de los juicios.

En el esquema final tenemos:



**Figura X. Esquema del árbol con prioridades del trabajo en grupo.**

La comparación de los ítems entre sí presenta consistencia, cualquiera sea el cargo. Los primeros ítems son el I5 e I14 en todos los casos, que privilegian el trabajo en grupo en el cargo y en la universidad en general.

Con excepción de los secretarios, todos consideran como más importante la falta de responsabilidad de uno o más del grupo, como causal del fracaso del equipo.

Al realizar la **SÍNTESIS** se obtiene el vector de prioridades:

I5 0.41335155

I14 0.31604532

I17 0.118116964

I15 0.10543647

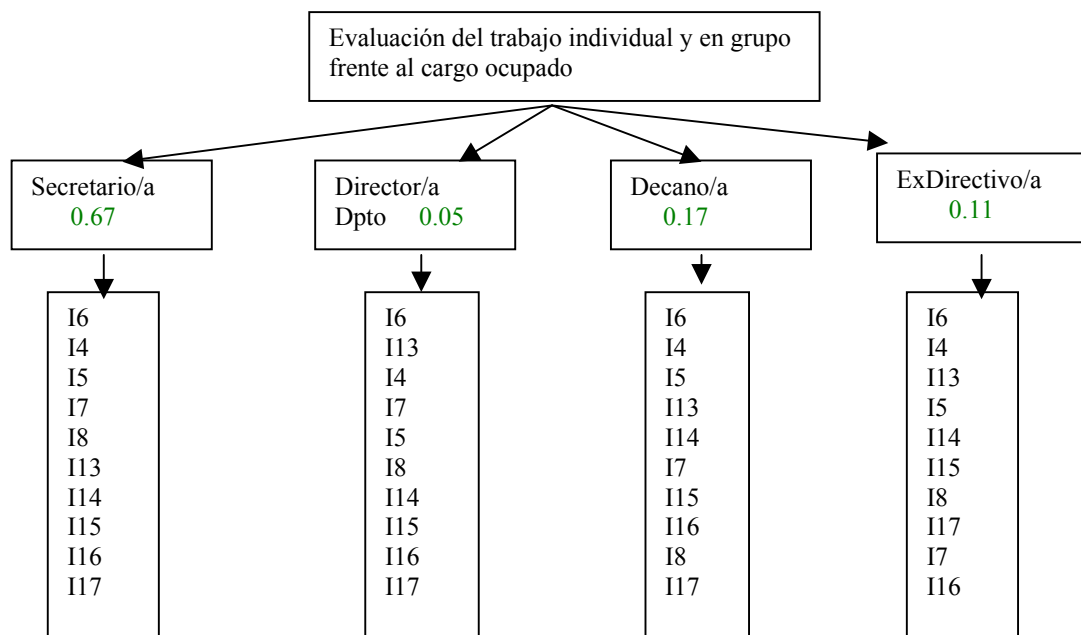
I16 0.04326818

Es evidente que, si bien coinciden los primeros dos ítems, en el tercero hay diferencia, **a efectos de obtener un consenso, es importante limitarlo, en principio, a lo que todos están de acuerdo y luego realizar un análisis de sensibilidad que permita variar los pesos a fin de obtener la consistencia del primer nivel, que como se indicó en párrafos anteriores, su valor es muy próximo al límite.**

#### 4.3.4.3. Cálculo del vector de prioridades y consistencia de valores reales e ítems de trabajo en forma individual y en grupo.

El valor de R.I. en la comparación entre los grupos, divididos por cargos, es de 0.0514 por lo tanto se asegura la consistencia de las calificaciones otorgadas por cada uno de los grupos.

Como en los puntos anteriores 4.3.4.1. y 4.3.4.2., los secretarios son los que ponen calificaciones más altas y los Directores de Departamento las más bajas.



Al calcular el valor de RI se obtiene:

- Para alternativas de Secretarios 0.1054 **Inconsistente**.
- Para alternativas de Directores de Departamento 0.0711 Consistente.
- Para alternativas de Decanos 0.12744 **Inconsistente**.
- Para alternativas de Ex Directivos 0.09618, muy próximo a la **inconsistencia**.

No se realiza la **SÍNTESIS** porque existe inconsistencia de las alternativas frente a los criterios.

Pero en aquellas que son consistentes, los Directores de Departamento y Ex Directivos, se repite lo visto en los puntos anteriores el ítem 6 es el que tiene mayor valor seguido por I4, en ambos casos se refieren al trabajo individual.

Al detectar inconsistencia, el paso a seguir es revisar los pesos dados a cada ítem en general, pero en especial, los conflictivos 15,16 y 17.



## CAPÍTULO V

### 5. CONCLUSIONES.

En este trabajo se parte de la presunción, que los integrantes de los órganos de gobierno de la Universidad tienen, por definición, un alto grado de racionalidad y que tratan de maximizar la utilidad percibida.

Por lo tanto las decisiones colegiadas deben asegurar un punto de equilibrio entre los distintos intereses presentados.

En la encuesta evaluada, aplicando el método AHP, con la modificación en el procesamiento de los datos, se muestra que la detección de inconsistencias, permite escuchar “la voz de la minoría”.

Es posible entonces, a través de esta técnica, utilizar el principio “limitado” de la mayoría.

Con respecto al conocimiento que tienen los integrantes de los cuerpos colegiados de la metodología y técnicas de la Investigación Operativa, si bien la dimensión de la encuesta no permite generalizar, es pobre.

En esta razón se basa la propuesta de un aprendizaje estratégico de esta metodología y técnicas, en especial del análisis multicriterio.

#### 5.1 Enunciados abiertos.

La propuesta demostrada está limitada a Directivos del área de Ingeniería, de allí que se plantea:

- Ampliar la muestra, manteniendo el área de Ingeniería, a fin de lograr una generalización.

- Ampliar la toma de la encuesta a otras áreas como Ciencias Económicas o Humanidades y comparar con el área de Ingeniería.
- Elaborar nuevamente la encuesta en los ítems 15, 16,17 y aplicarla en el ámbito de los Directivos de Ingeniería (en una reunión de CONFEDI, por ejemplo ) y ver diferencias.
- Considerar la diferencia Valor real-Valor ideal y calcular nuevamente los esquemas jerárquicos. Se analiza la diferencia con esta Tesis.
- Fijar distintos escenarios de la Universidad, aplicar el AHP (con la modificación para encuestas) y registrar los cambios para transformar las inconsistencias en consistencias.

***Agradecimientos:***

***A los docentes de la Maestría en Gestión Universitaria y al Director de Tesis por creer en la propuesta.***

## **BIBLIOGRAFÍA GENERAL (citas y referencias)**

- **Ackoff R.L.** "Planificación de la empresa del futuro". Limusa Noriega Editores.1983.
- **Ackoff, Russell L.** "Un concepto de Planeación de Empresas". Limusa Noriega Editores.1997.
- **Ansoff H. Igor, Mc Donell, Edward J.** "La dirección estratégica en la práctica empresarial ".Addison-Wesley.Iberamericana.USA.1997.
- **Banco Mundial.**"Resumen" en la Enseñanza Superior. Las lecciones derivadas de la experiencia. Washington D.C. 1995.
- **Barba Romero, Pomerol C.** "Decisiones Multicriterio. Fundamentos teóricos y utilización práctica". Colección Economía . Universidad de Alcalá. 1997.
- **Bell,Daniel .**"The Coming of Post-Industrial Society . A Venture in Social Forecasting. Nueva York. Basic Books .1973.
- **Cassirer, Ernst.** Saggio sull'uomo. Milán. Longanesi .1948.
- **Castells, Manuel .** "Flujos, redes e identidades. Una teoría crítica de la sociedad informacional". Ponencia presentada en el Congreso Internacional de "Nuevas Perspectivas críticas en Educación ". Barcelona.1994.
- **Clark, Burton.**"El sistema de educación Superior". Nueva Imagen. México. 1991.
- **Charnes A. Cooper W.** "Management Models and Industrial Applications of Linear Programming. John Wiley and Sons.1961.
- Deligonul, Seyda. "An Epistemological Cross- Perspective for Positioning

Team Research". Quality Management Journal. Volume 4, Issue 2. ASQC. USA. 1997.

- **Damont de Pistarini, Rut.** "Curso básico de Psicología». Editorial Estrada. Brasil. 1980.
- **Ferrer Aldo.** "Hechos y ficciones de la globalización .Argentina y el Mercosur en el Sistema Internacional". Fondo de Cultura Económica. Argentina .1997.
- **Flichman, Eduardo y Pacífico, Andrea.** "Pensamiento científico. La polémica epistemológica actual". Pro-Ciencia. Conicet. Buenos Aires. 1995.
- **Forrester, Jay W.** "Dinámica Industrial". Editorial "El Ateneo". Buenos Aires. 1972
- **Gibbons, Michael.** "Pertinencia de la educación superior en el siglo XXI". Banco Mundial. Serie Education The World Bank. Informe para la Conferencia Mundial de la UNESCO .París 5-9 de octubre 1998.
- **Habermas, Jurgen** "La lógica de las ciencias sociales". Tecnos. Madrid. 1988.
- **Harrington H.J.** " Administración total del mejoramiento continuo. La nueva generación". Mc. Graw Hill. Colombia. 1997.
- **Hayes, Bob E.** "Measuring Customer Satisfaction, Development and Use of Questionnaires". ASQC. USA. 1992.
- **Hernández Sampieri R., Fernández Collado C., Baptista Lucio P.** "Metodología de la investigación " Mac Graw Hill .México. 1991

- **Khun, Tomas.**"La estructura de las revoluciones científicas". Fondo de Cultura Económica. México. 1971.
- **Ley de Educación Superior Nro. 24521.** Secretaría de Políticas Universitarias. Ministerio de Cultura y Educación . Boletín Oficial Nro 28204.1995.
- **Mathur Kamlesh, Solow Daniel.** "Investigación de Operaciones. El arte de la toma de decisiones".Prentice Hall Hispanoamérica S.A. México.1996.
- **Miklos, Tomas, Tello; María Elena.** "Planeación Prospectiva. Una estrategia para el diseño del futuro "Noriega Limusa. México.1991.
- **Mintzberg Henry , Quinn James B.** " El proceso estratégico : conceptos, contextos y casos " Segunda Edición , Prentice Hall Hispanoamérica S.A.México.1993.
- **Morin E., Kern B.** "Tierra Patria" Nueva Visión. Buenos Aires. 1993.
- **Mundea Giuseppe.**"Multiple criteria Decisión Aid: Some Epistemological Considerations".Journal of Multicriteria Decisión Análisis. Vol 2.1993.
- **Nilsson Nils J.** "Principios de Inteligencia Artificial". Ediciones Díaz de Santos S.A. Madrid.España. 1967.
- **Olivera, Julio H.G.** "Investigación Científica y función de producción Estocástica " en "Economía y Matemática", Ediciones Macchi S.A. Buenos Aires .1973.
- **Pérez Lindo, Augusto.** "Nuevos paradigmas y cambios en la conciencia histórica"Volumen 4. Eudeba. Argentina .1998.
- **Popper, K.**"La lógica de la investigación científica". Tecnos. Madrid. 1982.

- **Raiffa, Howard.** "Análisis de la Decisión Empresarial". Fondo Educativo Interamericano S.A. España. 1978.
- **Ríos Sixto.** "Decisión e Investigación Operativa". Ediciones ICE. Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. 1980. España.
- **Roy Bernard.** "Classement et choix en presence de points de vue multiples la methode ELECTRE" R.I.P.O. Vol2 nro 8. París .1968
- **Roy Bernard.** "Il faut desoptimiser la Recherche Operationelle "Bulletin de l'AFIRO nro 7. París .1968.
- **Saaty Thomas L.** "Decision Making for Leaders. The Analytic Hierarchy Process for Decisions in a Complex World". University of Pittsburgh. USA. 1995.
- **Sartori, Giovanni.** "Homo videns. La sociedad teledirigida". Taurus. España.1997
- **Savater Fernando .**"Etica, política y ciudadanía ".Grijalbo .México .1998.
- **Simona Robert.**"Palancas de control" . Temas Grupo Editorial.1998.
- **Smith K.K., Berg D.N.** "Paradoxical conception of group dynamics". Human Relations 40 Nro. 10. 1987.
- **Teresko, John** "Research Renaissance". Industry Week June 9, 1997. Referido en Engineering Management Review. IEEE Volumen 26Nro 1. 1998.
- **Valiente, Stella Maris.** ¿Qué es la Investigación Operativa? Revista "Nexos". Año 4 Nro. 8. Diciembre 1997.Publicación de la Secretaría de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Universidad Nacional de Mar

del Plata. Argentina .1997.

- **Valiente, Stella Maris y otra.** "Temas de Estadística y Probabilidades". Edición de las autoras. Mar del Plata. Argentina. 1999.
- **Valiente S. M, y otra** "Tecnologías Emergentes para la Toma de Decisiones. Módulo I." Edición de las autoras. Argentina.2000. ISBN 987-43-1756-6.
- **Valiente, Stella Maris y otros.** "Temas de Investigación Operativa. Módulo I". Edición de los autores. Mar del Plata. Argentina. 2000. ISBN 987-43-1758-2
- **Walton R.E., and Hackman J.R,**"Groups Under contrasting management strategies" . En "Designing effective work groups" .Editado por P Goodman . San Francisco. Jossey-Bass.1986.
- **Winston Wayne L.** "Investigación de Operaciones". Grupo Editorial Iberoamericana S.A. México. 1994.