

# Universidad Nacional de Córdoba

## Facultad de Ciencias Económicas



### TESIS

#### DOCTORADO EN CIENCIAS ECONÓMICAS

#### MENCIÓN EN CIENCIAS EMPRESARIALES

#### ORIENTACIÓN EN ADMINISTRACIÓN

**Título:** Análisis de Eficiencia en el Sector Público

**Consejera de Tesis:** Dra. Catalina Lucía Alberto

**Doctorando:** Mgter. Miguel Angel Curchod

**email:** [curchod@eco.unc.edu.ar](mailto:curchod@eco.unc.edu.ar)

**Año :** 2011



Análisis de Eficiencia en el Sector Público by Miguel Angel Curchod is licensed under a [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

*Agradezco a mis padres, quienes vivifican día a día,  
las cuatro virtudes cardinales.*

*Agradezco a Catalina, mi amiga, con quien  
restamos escollos, dividimos riesgos,  
sumamos ánimos y multiplicamos esfuerzos.*

*Agradezco a Lucía de Carena, quien hizo propio el objetivo y me brindo  
su afecto y sus permanentes reclamos.*

*Agradezco a todos aquellos que, por explicable razones no menciono,  
pero que me acompañaron con infinita paciencia  
y que fueron pilastra y aliento  
en este proyecto académico.*

# INDICE

	<b>PROLEGÓMENOS</b>	1
1	Resumen	1
2	Motivación	2
3	Estructura de la Tesis	2
4	Fuentes de Datos	4
	<b>CAPÍTULO 1: PERSPECTIVA DE ANÁLISIS</b>	5
1	Introducción	5
2	El Proceso de Reforma del Estado	6
3	Directrices Teóricas del Proceso de Reforma del Estado	7
4	Los Modelos de Reforma	9
5	La Perspectiva Pluralista como Paradigma de Indagación	15
	<b>CAPÍTULO 2: LA INSTITUCIÓN</b>	22
1	Antecedentes Institucionales del Organismo	22
2	Importancia de Orden Público de la Institución	24
3	El Proceso de Regionalización	28
4	Estructura Organizativa de la Institución	30
	4.1.    Unidad Operativa de Regiones	32
	4.2.    Dirección Nacional de Fiscalización Agroalimentaria	33
	4.3.    Dirección Nacional de Sanidad Animal	34
	4.4.    Dirección Nacional de Protección Vegetal	35
	4.5.    Dirección Nacional Técnica Legal y Administrativa	36

<b>CAPÍTULO 3: ESTRATEGIA METODOLÓGICA Y MARCO TEÓRICO</b>		<b>38</b>
1	Definición del Problema	38
2	Justificación	39
3	Objetivos	41
	3.1.    Objetivo General	41
	3.2.    Objetivos Específicos	41
4	Hipótesis	42
	4.1.    Como Presupuestos Aceptados	42
	4.2.    Como Hipótesis a Verificar	43
5	Marco Teórico	43
	5.1.    Introducción	43
	5.2.    El Método Delphi	45
	5.3.    Sobre el Concepto de Eficiencia	47
	5.4.    Búsqueda y Revisión Bibliográfica	52
	5.5.    Las Decisiones en el Sector Público	58
	5.6.    La Toma de Decisiones Multicriterio Discreta	60
	5.6.1.    Conceptos Fundamentales	61
	5.6.2.    Modelo Matemático de DMD	63
	5.6.3.    Tipos de problemas a Resolver	64
	5.6.4.    Racionalidad Absoluta vs. Racionalidad Limitada	65
	5.6.5.    El Análisis Unicriterio vs. el Análisis Multicriterio	66
	5.6.6.    Procesos Inherentes a los Métodos de DMD	67
	5.6.5.1.    Preanálisis de Dominación	67

	5.6.5.2.	Preanálisis de Satisfacción	67
	5.6.5.3.	Normalización de las Evaluaciones	68
	5.6.7.	Métodos de Decisión Multicriterio Discreta	68
5.7.		El Proceso Analítico Jerárquico	69
5.8.		El Modelo de <i>Ratings</i>	78
5.9.		El Análisis Envolvente de Datos	80
	5.9.1.	Modelo con Retornos Constantes a Escala ( $CCR_E$ )	81
	5.9.2.	Modelo con Retornos Variables a Escala ( $BCC_E$ )	83
	5.9.3.	Modelo <i>DEA</i> con Restricciones en los Pesos	84
<b>CAPÍTULO 4: LA APLICACIÓN (EVALUACIÓN Y ORDENACIÓN)</b>			86
1		Introducción	86
2		Selección de Variables	86
3		Definición de Variables	89
4		Evaluación de Eficiencia	93
	4.1.	Evaluación de Eficiencia por Proceso Analítico Jerárquico	93
	4.2.	Evaluación de Eficiencia a través de los Modelos <i>DEA</i>	106
	4.2.1.	Evaluación de Eficiencia: Modelo Clásico <i>DEA</i> / $BCC_E$	106
	4.2.2.	Evaluación de Eficiencia: Modelo <i>DEA</i> / $BCC_E$ (con Restricciones).	110
	4.3.	Análisis de la Correlación de los Métodos	115

	<b>CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES</b>	117
1	Introducción	117
2	En referencia a la perspectiva de análisis pluralista	117
3	En referencia al proceso de regionalización	118
4	En referencia al método propuesto <i>AHP</i>	120
5	En referencia los modelos <i>DEA</i>	122
6	En referencia a los objetivos planteados	124
7	En referencia a las hipótesis planteadas	124
8	Posibles Líneas de Investigación	125
9	Consideraciones Finales	125
	<b>ANEXOS</b>	127
	Anexo 1: Resumen de la Legislación Citada	127
	Anexo 2: Organigrama Senasa - Decreto N° 1585/96	131
	Anexo 3: Organigrama Senasa	132
	Anexo 4: Organigrama Unidad Regional Operativa	133
	Anexo 5: Organigrama Centros Regionales	134
	Anexo 6: Centros Regionales – Zonas Geográficas	135
	Anexo 7: Centros Regionales – Resumen	136
	Anexo 8: Centros Regionales – Sinopsis de Datos	148
	Anexo 9: Organigrama DNFA	149
	Anexo 10: Organigrama DNSA	150
	Anexo 11: Organigrama DNPV	151
	Anexo 12: Organigrama DNTLyA	152

Anexo 13: Páginas Webb Consultadas	153
Anexo 14: Los Modelos de Preferencias	158
Anexo 15: Método de Suma Ponderada	162
Anexo 16: Definición de Variables – Entrada 1	164
Anexo 17: Definición de Variables – Entrada 2	165
Anexo 18: Definición de Variables – Salida 1	168
Anexo 19: Definición de Variables – Salida 2	169
Anexo 20: Definición de Variables – Salida 3	170
Anexo 21: Análisis de los Centros Regionales Ineficientes	171
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	181
<b>DOCUMENTOS</b>	189

## **PROLEGÓMENOS**

### **1. RESUMEN**

El Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (Senasa) es un Organismo del Estado Nacional que depende del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos. Actualmente, el Organismo ha abordado una etapa de reforma institucional por medio de su regionalización.

La regionalización es la herramienta metodológica, elegida por las autoridades del Senasa, para lograr la transformación exigida por los mercados nacional e internacional. La regionalización implica la descentralización operativa a través de la división de su jurisdicción territorial en áreas menores (regiones) con características comunes.

Para transitar este proceso con éxito, las máximas autoridades de la Institución plantean como prioritario el seguimiento y control de las Unidades Productivas Regionales (Centros Regionales).

Frente a esta necesidad del Organismo, la tesis que se presenta analiza y evalúa, a través del Método de Apoyo a las Decisiones Multicriterio Discreta, Proceso Analítico Jerárquico, la eficiencia en el desempeño de las Unidades Operativas del Senasa confeccionándose un *ranking* de dichas unidades de acuerdo a la valoración asignada.

Posteriormente, la salida del análisis mencionado se utiliza como entrada de los modelos *DEA*, desarrollando un modelo mixto, para complementar, profundizar y fortalecer los resultados obtenidos.

Finalmente, se analiza la *performance* operativa de las unidades productivas regionales bajo la óptica de las fortalezas y debilidades de los métodos aplicados.

## **2. MOTIVACIÓN**

Se considera pertinente proponer este trabajo de tesis de acuerdo a los siguientes motivos:

- a. El Organismo plantea como prioritario la necesidad de evaluar la operatividad de los Centros Regionales en el marco del proceso de transformación institucional.
- b. La significación que tiene el Organismo desde el punto de vista sanitario para la salud pública, tanto de los argentinos como así también de los habitantes de los mercados importadores de alimentos argentinos de origen agropecuario.
- c. La relevancia del Organismo desde el punto de vista económico (para el productor, para el sector y para el país) ya que la certificación del Senasa es un valor agregado a los productos tanto en el comercio nacional como internacional.
- d. El conocimiento profundo que el doctorando posee sobre el Organismo, adquirido a lo largo de 25 años como agente del Senasa en distintos puestos de trabajo, muchos de ellos jerárquicos.
- e. La formación lograda por el doctorando en su carrera académica en la cátedra de Investigación Operativa de esta Facultad, desarrollando experticia en las herramientas de la disciplina mencionada y específicamente en modelos de optimización.

## **3. ESTRUCTURA DE LA TESIS**

La tesis que se presenta explora y propone una metodología de Decisión Multicriterio Discreta (DMD) para evaluar la *performance* técnica de los Centros Regionales del Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (Senasa).

Las metodologías de DMD fueron impulsadas a partir de la década de 1960. Ellas se caracterizan fundamentalmente por su capacidad de manejar problemas considerados en la Teoría de la Decisión como problemas de toma de decisiones, donde existen múltiples atributos, criterios, participantes y alternativas.

Teniendo en cuenta que el análisis se realiza sobre una institución pública, se considera pertinente comenzar con una descripción sucinta del marco contextual en el que se presenta el problema a resolver; como así también explicitar la perspectiva teórica o paradigma de indagación que sustenta el abordaje sugerido de acuerdo a los enfoques clásicos de la Teoría de la Administración Pública. El propósito central de esta recensión es realizar una revisión rápida de los principales enfoques que abordaron las reformas del Estado, resaltando el contexto de su producción y la potencialidad explicativa de los conceptos sustantivos.

En el Capítulo 2, se describe el Organismo con el objeto de brindar la información necesaria para comprender el problema y la importancia de su solución. Específicamente, se referirá al proceso actual de reforma regional y a la necesidad planteada por las autoridades máximas del Senasa, de poder evaluar la eficiencia de los Centros Regionales. Para establecer la trascendencia del proyecto, se agregarán algunos indicadores mostrando la importancia que el Organismo tiene para el país, para las regiones y en algunos casos su incidencia en las exportaciones, infiriendo indirectamente la relevancia y complejidad de su accionar.

Seguidamente, en el Capítulo 3, se presenta el problema y su significatividad, los objetivos generales y específicos y también las hipótesis adoptadas y a verificar.

En el Capítulo 3 se explica también el marco teórico. En él se detalla la metodología utilizada presentando los aspectos teóricos–conceptuales sobre las herramientas aplicadas y el alcance e interpretación de los conceptos utilizados. Dentro del marco conceptual, se hace referencia al proceso de toma de decisiones, particularizando las características de este proceso en el ámbito público; se introducen los modelos de decisión multicriterio discreta explicando particularmente las formalidades teóricas del Proceso Analítico Jerárquico (*AHP*) y del Modelo Matemático de *Ratings*. En el mismo capítulo se describen otros métodos que sirven de referencia para el estudio del caso propuesto.

En el Capítulo 4, se realiza la evaluación de eficiencia de las unidades operativas del Senasa que, para facilitar su comprensión, ha sido abordada en varios apartados aún cuando responde a un solo eje temático el cual se recupera en una instancia de conclusión final.

Se considera importante destacar que este trabajo de tesis ha sido elaborado en forma simultánea con otros trabajos impulsados por las autoridades del Senasa y del Centro Regional Córdoba a partir del año 2006. En ellos, se ha participado en forma activa y dirigencial. Entre estos trabajos se pueden mencionar: *Análisis Situacional y Diagnóstico de la Institución*, *Planeamiento Estratégico Institucional* y *Construcción de la Agenda Institucional*, *Gestión del Ciclo de Proyectos Planes Operativos Regionales* y *Gestión de la Red de Actores Socioeconómicos e Institucionales*.

Estos trabajos paralelos proporcionan además, una contribución directa al trabajo de tesis, tanto de información formal del Organismo, como así también sobre el pensar de las máximas autoridades del Senasa y del saber empírico de los diferentes actores del sector.

#### **4. FUENTES DE DATOS**

Los datos necesarios para la estructuración y resolución del problema se pueden dividir en los siguientes epígrafes:

- a. Información de Entorno, referida a datos globales a nivel país, tales como población y superficie por provincia, cuya fuente es el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC).
- b. También dentro de la Información de Entorno se necesitaron datos referidos al sector agropecuario, cuya fuente es la indicada en el inciso anterior y aquella publicada por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación de la Nación.
- c. Información Interna Organizacional, referida a datos de producción, faena, movimientos de animales, recaudación, presupuesto, etc. la fuente de esta información ha sido la misma Institución, el Senasa.

## CAPÍTULO 1

### PERSPECTIVA DE ANÁLISIS

#### **1. Introducción**

En la bibliografía especializada de las diferentes disciplinas que comprenden las Ciencias Económicas es habitual hablar de eficiencia como uno de los factores claves para la creación de valor y permanencia en el tiempo de las empresas.

Si bien ciencias como la Economía o la Matemática han desarrollado modelos para medir eficiencia, en la Administración Pública, esta medición se reduce al cálculo de indicadores de productividad, al seguimiento o monitoreo de variables comparando sus valores con estándares preestablecidos, a la guía de acción que producen medidas relativas como ratios de efectividad o cobertura, o simplemente a la comparación de la situación presente con escenarios históricos de tal forma de poder calificar el posicionamiento actual.

Rara vez se tiene en cuenta que, tener una medida adecuada de la eficiencia resulta una poderosa herramienta para potenciar el gerenciamiento de las instituciones públicas que obtienen sus productos a través de la articulación de diferentes unidades de producción.

La complejidad actual de la Administración Pública y, específicamente del Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria, requiere la adecuación de su funcionamiento siendo necesario implementar sistemas de monitoreo y auditorías de gestión. Por esta razón, se considera pertinente investigar metodologías basadas en técnicas de Apoyo a las Decisiones Multicriterio Discreta para evaluar las unidades productivas del Senasa.

Debe tenerse presente que las tecnologías de gestión que se presentan son poderosos instrumentos de transformación organizacional; ellas constituyen mecanismos y rutinas de gestión, que estandarizados, mejoran sustancialmente las funciones, estilos y aptitudes gerenciales. Dentro de este marco se adhiere al presentar un modelo de evaluación de eficiencia y toma de decisiones que, en la medida que se

considere adecuado podrá ser generalizado, convirtiéndose en un sistema integral de toma de decisiones que aporte transparencia, coherencia y legalidad a los actos públicos.

Es importante destacar que si bien este trabajo de tesis propone una metodología de DMD para evaluar eficiencia, el análisis y las medidas de intervención se complementan teniendo en cuenta las fortalezas de otros métodos específicamente diseñados para este fin.

Asimismo, a través del trabajo de tesis se pretende contribuir a que el proceso de toma de decisiones en Sector Público se encuentre fundamentado en estudios e investigaciones de índole científica pudiendo coadyuvar a acentuar la práctica de esos estudios.

## **2. El Proceso de Reforma del Estado**

En la década del 80, se rompe, en el ámbito internacional, la forma de desarrollo social y económico imperante hasta entonces. *“En los años ’80 (Bresser Pereira, Cunill Grau, 1998) ocurre una gran crisis económica en los países en desarrollo – excepto los del Este y Sudeste de Asia – y una desaceleración de las tasas de crecimiento en los países desarrollados, que tiene como su principal causa la crisis endógena del Estado Social – del Estado de Bienestar de los países desarrollados, del Estado Desarrollista en los países en desarrollo, y del Estado Comunista -, crisis que el proceso de globalización acentuó al aumentar la competitividad internacional y reducir la capacidad de los Estados nacionales para proteger sus empresas y sus trabajadores”.*

Hasta ese momento el Estado era considerado como un factor principal del crecimiento. Michel Crozier (1989) advierte que la crisis del Estado es generalizada, *“... la crisis de la Administración Pública no es sólo francesa sino que es universal”* agregando que si se quieren entender las razones de esta crisis debe tenerse en cuenta el mayor número de necesidades, el aumento consecuente de demandas y las menores posibilidades de intervención, señalando además que, paradójicamente, mientras mayor es el grado de libertad de los individuos de una sociedad mayor es la necesidad de organización.

Así, la necesidad de reformar el Estado para convertirlo en un aparato administrativo más democrático, eficiente, eficaz y orientado al usuario se convierte en una demanda generalizada o universal.

### 3. Directrices Teóricas del Proceso de Reforma del Estado

La reforma del Estado estuvo sostenida por aportes teóricos realizados fundamentalmente por la Teoría de la Elección Racional (*Rational Choice*), la Teoría de la Agencia (Principal / Agente) y las contribuciones del Neoinstitucionalismo.

La Teoría de la Elección Racional explica el comportamiento humano en términos de elecciones racionales<sup>1</sup>, señala que los individuos actúan en base al cálculo racional de su beneficio. Frente a un problema, se listan las alternativas posibles de solución y se selecciona o elige aquella que mayor beneficio proporciona. La función de decisión de este modelo (función de producción) estaría dada por:  $b_i(x) = i_i(x) - c_i(x)$  donde:  $b_i(x)$  representa el beneficio de la alternativa ( $i$ ),  $i_i(x)$  representa las consecuencias positivas o ingresos de elegir la alternativa ( $i$ ) y  $c_i(x)$  representa las consecuencias negativas o costos de elegir la alternativa ( $i$ );  $x$  es la variable del modelo que, en general, puede significar la cantidad producida o comprada de un determinado bien. La decisión óptima del individuo será aquella que maximiza su beneficio, es decir:  $\max_i [b_i(x) = i_i(x) - c_i(x)]$ ; en caso de tratarse de una selección en un problema de mínimo, la función de decisión se planteará en términos de resultados desfavorables y se deberá elegir la alternativa mínima. Esta teoría adopta los supuestos de libre juego de oferta y demanda, mercados sin interferencias e información transparente<sup>2</sup>. En este modelo, el individuo está motivado por la búsqueda de su propia felicidad, entonces, el bienestar general o colectivo resulta de calcular la función de agregación de las funciones de beneficios individuales:  $B_i(x) = \sum_{i=1}^n b_i(x)$ ; siendo  $i$  el número de individuos de la sociedad. En este modelo la burocracia es el aparato administrativo que custodia las reglas de mercado (derechos de propiedad, competencia perfecta, etc.) y las políticas

<sup>1</sup> La contribución de la Teoría de la Decisión Racional a la comprensión del comportamiento humano puede encontrarse en Elster, 1997 ó Roemer, 1985.

<sup>2</sup> Este modelo, de Decisión Racional Unicriterio, se verá con mayor detalle en el Capítulo 3 correspondiente al "Proceso de Decisión" dentro del Marco Teórico específico de la tesis.

que permiten ejercer libremente el derecho de participación. Esta custodia se entiende como la provisión que realiza el Estado de bienes y servicios públicos. Implica un Estado mínimo sin autonomía propia ya que el Estado actúa en función del mandato social. La sociedad está organizada en sí misma y no en función del Estado. La crítica más fuerte a esta teoría es el carácter egoísta de los individuos.

Otro aporte importante lo hace la Teoría de la Agencia, ésta establece la relación entre el electorado, partidos políticos, congreso, gobierno y burocracia. La tesis central de esta teoría se basa en el mandato existente del electorado tendiente a la acción de la burocracia. El principal es el electorado; los partidos políticos son agentes del electorado y principal del congreso, y así sucesivamente hasta llegar a la burocracia que es sólo agente.

En esta teoría intervienen dos incentivos: el mandato del principal y el interés maximizador de sus beneficios. Es decir, esta teoría aplica los mismos principios utilitarios de la teoría clásica acerca de los intereses maximizadores de beneficios de los particulares, actualizando la teoría a los agentes económicos que actúan en un mercado imperfecto diferenciado por el grado de acceso a la información necesaria para la toma de decisiones.

No obstante, se debe tener presente que en el mercado hay incertidumbre, por lo tanto, sus reglas no son claras sino que obedecen a la discrecionalidad de los actores, lo que implica mayor costo de transacción o de agencias. La carencia de seguridad y coherencia lleva a las empresas a constituir capitales de riesgo (seguros), además se incrementan los costos de vinculación fundamentados en la necesidad de los participantes en ganar confianza a través del incremento de la información. Cuando una persona u organización (principal) contrata a otra persona u organización (agente) para un servicio que necesita, se delega algún tipo de autoridad desde el principal al agente.

El problema de la agencia reside en asegurar que el servicio sea fielmente brindado al principal y que el agente sea compensado en forma justa. Asimismo, se plantea otro problema desde el punto de vista del control de los intereses particulares del agente, que pueden no coincidir con los de la agencia.

Finalmente, el Neoinstitucionalismo reúne a un grupo de economistas que, con diferentes matices, formulan un análisis económico a partir del rol que desempeñan en la economía las organizaciones políticas y sociales. La idea fundamental es que las

organizaciones e instituciones cuentan a la hora de definir el rendimiento de las economías. De modo que diferentes tipos de organizaciones actúan como facilitadoras o inhibidoras de la *performance* de la economía. Esta escuela señala que la clave para el desarrollo económico no se encuentra en el manejo de las variables macroeconómicas como: ahorro, inversión, empleo, etc., sino en la reelaboración de las instituciones orientada a la eficiente asignación de los recursos. La escuela surge como oposición fuerte a los neo-clásicos y a los keynesianos, ya que en ambos casos, se pierde la referencia central del carácter de las instituciones. Esta escuela rechaza al hombre individualista maximizador de ganancias de los clásicos y neoclásicos, y lo reemplaza por una concepción cultural de la formación y evolución de los valores y del comportamiento social. Para esta escuela las instituciones contienen un conjunto de normas y reglas sobre las que se desarrollan las políticas públicas. Según North (1995) *"...las instituciones son definidas como reglas, formales o informales, idealizadas por los hombres para crear orden o reducir la incertidumbre en los intercambios"*. La burocracia es la institución que permite establecer ese conjunto de normas y reglas sobre la base de la legalidad, que se aplican al conjunto de la ciudadanía dando transparencia y coherencia al desarrollo social. El Estado ejerce el monopolio de los medios de coerción para garantizar con ello la legalidad. No es una burocracia mínima sino que es un aparato administrativo que provee bienes y servicios en forma igualitaria según lo establece la legalidad. Esta escuela tiene una visión dinámica, histórica y evolutiva del proceso de desarrollo económico. En el plano metodológico rechaza el neutralismo de valores que suponen las orientaciones clásicas. El institucionalismo americano se acerca en muchos aspectos al estructuralismo latino-americano.

#### **4. Los Modelos de Reforma**

Frente al mencionado proceso de crisis del Estado se propusieron varias alternativas de solución para lograr un Estado fortalecido en su interior, esto significa, un Estado saneado en sus finanzas y eficiente en su administración.

La experiencia internacional para abordar la reforma del Estado permite no sólo distinguir enfoques teóricos diferentes sino también distintos instrumentos y medidas reformadoras.

Una de las alternativas de solución para hacer frente a un Estado burocrático, ineficaz y capturado por intereses particulares, fue desarrollar espacios públicos no estatales. Esta alternativa es explicada en detalle por Luis Carlos Bresser Pereira y Nuria Cunill Grau (1998).

Estos autores explican que frente a la crisis del Estado surge una forma innovadora de propiedad y control social que es el espacio público no estatal. A las formas tradicionales de propiedad: estatal, privada y corporativa se agrega ahora una cuarta forma **pública no estatal**.

El objetivo, según esta perspectiva, es desarrollar las actividades no monopólicas del sector público a través de un sector público no estatal, conservando el Estado su potestad de control, de tal forma de poder desarrollar y fortalecer los derechos sociales; asimismo, se persigue la participación ciudadana como forma de renovar el sistema político. El resultado esperado debería ser el logro del desarrollo económico y la mayor equidad social. El proceso de reforma del Estado se fortalecería por el incremento de los mecanismos democráticos, la descentralización de la política, el aumento de la diversidad social y la creciente preocupación por la defensa del patrimonio público.

El espacio público no estatal se constituye así en una fuente de innovación para resolver problemas colectivos fomentando el desarrollo y protegiendo los derechos sociales. El espacio público no estatal, llamado también tercer sector, se convierte en un espacio de la democracia participativa directa que guarda estrecha relación con la participación activa de los ciudadanos. Como observa Ruth Cardoso (1997) "... *el concepto de tercer sector describe un espacio de participación y experimentación de nuevos modos de pensar y hacer la realidad social...*".

La característica de **público**, hace referencia a que este espacio está constituido por organizaciones sin fines de lucro destinadas a defender el interés general, la característica de **no estatal** hace referencia a que estas organizaciones están integradas por particulares y regidas por el derecho privado y no forman parte del Estado. De esta manera, se entiende que lo público puede ser no estatal desde el punto de vista que no forma parte del aparato del Estado, pero el Estado no está ausente ya que cumple con las funciones de financiar y controlar.

En la medida que la protección de los derechos republicanos adquiere importancia, esto es el derecho de los individuos a que los bienes públicos sean

públicos, surge la necesidad de “*refundar la república*”<sup>3</sup>; de lograr una democracia liberal participativa y republicana y de sustituir a la administración burocrática por una nueva forma denominada administración pública gerencial.

El espacio público se concibe por la necesidad que tienen los individuos de autodeterminarse en un ambiente social para el logro de los intereses colectivos con participación plural en las políticas públicas.

Por último, se debe destacar que, esta teoría del espacio público tiene vigencia en la actualidad y comprende un proceso de cuestionamiento de la capacidad del sistema democrático para garantizar los servicios públicos. Actualmente, existe un fortalecimiento de movimientos sociales en pro de intereses públicos que ejercen un control social.

En los últimos años, con el desarrollo de la democracia en América Latina el concepto de espacio público ganó importancia por la necesidad de una acción social que garantice los derechos republicanos. La consideración por organismos internacionales, también contribuyó a su desarrollo.

Otra perspectiva que intentó dar solución al Estado en crisis fue la del Nuevo Gerencialismo Público (*New Public Management*), resurgiendo con toda fuerza las teorías neoliberales que se habían visto ocultas en ese entonces por el éxito del *Welfare State*.

Así, en la década del '80 se va hacer efectiva esta política económica llamada neoliberal, de coordinación de la economía a través del mercado. Países como EEUU, Reino Unido, Nueva Zelanda, Australia y Canadá se constituyen como ejemplos de este paradigma hegemónico del pensamiento anglosajón, al decir de Carles Ramió Matas<sup>4</sup> ellos “*siguen la tradición administrativa que se ha denominado anglosajona*”.

Según Sonia Fleuri (1999) “*El New Public Management se basa en un conjunto de discusiones sobre la transición desde un paradigma burocrático de administración pública hacia un nuevo paradigma gerencial que considere las transformaciones en el medio e incorpore instrumentos gerenciales probados con éxito en el mercado*”. Este

---

<sup>3</sup> Expresión utilizada por los autores: Bressser Pererira, Luis y Cunill Grau, Nuria (1998).

<sup>4</sup> Ramió Matas, Carles. (2001). Revista del CLAD. Reforma y Democracia N° 21 – Oct.2001. Venezuela. Los Problemas de la Implantación de la Nueva Gestión Pública en las Administraciones Públicas Latinoamericanas.

cambio es identificado por Crozier (1989) como consecuencia de la incapacidad del paradigma burocrático para gestionar la complejidad creciente de actividades colectivas.

En la obra de David Osborne y Peter Plastrik (2001), *“La Reducción de la Burocracia”*, se describe esta perspectiva, refiriéndose a la gestión de Margaret Thatcher en Reino Unido y se consideran diferentes estrategias para reinventar el gobierno.

La premisa de esta gestión, fue considerar a los sistemas públicos como organismos biológicos, es decir, sistemas complejos y adaptables que viven, es decir, nacen, crecen, se desarrollan y mueren. Osborne y Plastrik, señalan: *“El A.D.N. proporciona las instrucciones más básicas y determinantes para el desarrollo de las aptitudes y la conducta del organismo”*. Entonces, es posible producir una reforma global de los organismos a través de un proceso de ingeniería genética rescribiendo su código genético o A.D.N..

En nuestro país fue importante la preeminencia de las propuestas con raíz neoempresarial con referencia a autores como Barzelay u Osborne. Si bien en la bibliografía especializada sobre el tema de reforma del Estado es frecuente encontrar referencias de autores neopúblicos como Bresser Pereira, Oszlak o Cunill Grau, a la hora de realizar cambios reales, estos autores han sido menos considerados.

Finalmente, es dable tener en cuenta (Ramió Mata, 2001) no sólo al conjunto de instrumentos para mejorar la gestión, sino también que estos instrumentos llevan incorporados valores ideológicos y administrativos, lo que muchas veces lleva a priorizar la eficiencia en pos de otros valores como: equidad, igualdad, la ciudadanía, impacto social, etc. que en definitiva deben ser características fundamentales de los programas públicos.

A los efectos de concluir con esta perspectiva e introducir el tercer enfoque se debe considerar lo apuntado por Joan Prats<sup>5</sup> (Prats, 2000) *“... si la reforma se justifica por su contribución al desarrollo, la primera y gran tarea no es superar la cultura burocrática y sustituirla por una cultura gerencial sino en superar el populismo político y la clientelización de la función pública y sustituirlo por un Estado de Derecho dotado de una administración genuinamente burocrática responsable del buen desarrollo de las funciones exclusivas del Estado”*.

---

<sup>5</sup> Prats, Joan. (2000): *“Reinventar la Burocracia. Construir la Nueva Gerencia Pública”*.

La tercera perspectiva de solución para reformar el Estado es el nuevo institucionalismo, Prats<sup>6</sup> (2000) señala que la tesis básica es: “... *el aseguramiento de todos los bienes públicos exige la superación de los aspectos patrimoniales y clientelares que siguen impregnando a la mayoría de nuestras administraciones públicas. Dicha superación debe hacerse mediante la construcción decidida pero progresiva de verdaderas burocracias modernas, configuradas al sistema de mérito, dotadas de autonomía técnica bajo la dirección política de los gobiernos, sujetas al imperio de la ley, transparentes, accesibles, receptivas y responsables*”

La tesis de esta perspectiva consiste en que el aseguramiento de los bienes públicos depende de la construcción de verdaderas burocracias modernas a través de un sistema de méritos que tenga en cuenta, como primera acción de reforma, la base en la carrera administrativa dirigida técnicamente por la política del gobierno, bajo el imperio de la ley y de procedimientos transparentes.

Prats<sup>7</sup> (2000) señala: “... *la institucionalización de la función pública en su forma moderna de sistema de mérito es un dato observable en todas las economías de mercado exitosas y en ninguna de las economías planificadas o de sustitución de importaciones*”.

Según Horn, (Horn, 1995), con la posición monopolista de intervención de los organismos y agencias de regulación e intervención, se puede llegar a influir positivamente en el comportamiento de los funcionarios a través de la ordenación de su promoción estructurada en un régimen de carrera administrativa. La carrera administrativa (Horn, 1995) debe comenzar por una selección de méritos, con exámenes abiertos y competitivos, para garantizar la capacidad que se posee para desarrollar adecuadamente la actividad. La carrera también se debe organizar en base al mérito, con compensaciones al esfuerzo y a la inversión en la preparación lograda durante la permanencia en la Administración Pública.

Con estos principios se limita la capacidad del Estado para designaciones arbitrarias, sobre todo, en los niveles superiores de la administración y fomentando además, la permanencia en el cargo con reconocimiento de las capacidades a través de un sistema de incentivos.

---

<sup>6</sup> Prats, Joan. (2000): “Reinventar la Burocracia. Construir la Nueva Gerencia Pública”.

<sup>7</sup> Prats, Joan. (2000): “Del Clientelismo al Mérito en el Empleo Público”. Colección de Documentos. <http://www.iigov.org>

Guy Peters (1999) considera que “... un aspecto básico sería desarrollar un servicio civil que balancee el nuevo y el viejo paradigma administrativo, tomando en cuenta los retos específicos de los países en desarrollo; esto es, un servicio civil que motive a los servidores públicos, permita una memoria institucional y mantenga un equipo de funcionarios más estable y experimentado, pero que al mismo tiempo sea más flexible para permitir la dirección política necesaria y la separación laboral rápida en casos de clara ineficiencia; que no sea demasiado abierto, de manera tal que sea posible valorar la dedicación de los funcionarios de carrera, ni demasiado cerrado, a fin de permitir que los actores externos asuman la responsabilidad que les corresponde en el sistema (oportunidad competitiva a los candidatos externos, espacio para conducción a los políticos electos y adaptabilidad social a los servidores públicos ‘de campo’)”.

Se debe pensar en servicio civil en los términos definidos por Oscar Oszlak<sup>8</sup> ... “el servicio civil es el conjunto de reglas, jurídicas e instrumentales, relativas al modo y condiciones en que el Estado asegura la disponibilidad de personal con las aptitudes y actitudes requeridas para el desempeño eficiente de actividades encuadradas en el cumplimiento de su rol frente a la sociedad”.

Para Prats, reinventar la burocracia implica dar solución a dos problemas que responden a su estructura institucional, la durabilidad de los compromisos legislativos y los problemas de agencia que comprende el del monitoreo. La solución según esta concepción consiste en ampliar el número de actores que participan en las políticas públicas, es decir, no sólo tener en cuenta la voz de políticos, funcionarios y en algunos casos, particulares con poder, sino que se trata de abrir el juego a la ciudadanía, aumentando el número de actores para perfeccionar el sistema general de responsabilidad administrativa.

A modo de síntesis, la crisis del Estado se abordó desde diferentes perspectivas, cada una de ellas definieron diferentes caminos de solución para resolver la creciente complejidad de la actividad estatal, generando nuevos riesgos y desafíos a la capacidad de gestión del Estado para la provisión de bienes y servicios públicos. Los cambios

---

<sup>8</sup> Oszlak, Oscar. El Servicio Civil en América Latina y el Caribe. Situación Actual y Retos Futuros. Documento presentado como ponencia en el VI Congreso Internacional del CLAD sobre Reforma del Estado y la Administración Pública, Argentina, 5-9 noviembre 2001. Esta definición es citada por Oszlak pero que prácticamente reproduce la propuesta del Grupo Propulsor del Diálogo Regional de Política sobre Transparencia y Política Pública, promovido por el BID.

producidos significaron innovación en las formas tradicionales de administrar la cosa pública y transformación en la relación Sociedad / Estado. Algunos autores señalan como relevante la construcción de espacios públicos no estatales como una forma innovadora de propiedad, otros citan como variables estructurales los instrumentos gerenciales probados en el mercado, finalmente, la tercera posición citada hace hincapié en las características técnicas que debe poseer el servicio civil y las condiciones meritocráticas del mismo. Es relevante pensar que, el esfuerzo teórico y empírico debe concentrarse en la integración de las contribuciones positivas realizadas por cada perspectiva; no obstante, no se debe perder de vista, que ninguno de estos enfoques es neutral desde el punto de vista de la ideología que aboga, sino que cada uno de ellos responde a una concepción diferente del hombre y del universo.

## **5. La Perspectiva Pluralista como Paradigma de Indagación**

Las posiciones teóricas fundamentales o paradigmas básicos de indagación dentro de la Teoría de la Administración Pública (Alford y Friedland, 1991) son: a) la perspectiva dirigencial, b) la perspectiva clasista y c) la perspectiva pluralista. Este apartado se centrará en el análisis de la última de ellas dado que la herramienta de gestión que se propone utilizar en este trabajo puede contribuir, en gran medida, a fortalecer los conceptos fundamentales que distingue esta perspectiva.

Para poder comprender el enfoque pluralista es necesario definir claramente sus conceptos esenciales: a) Individuo, b) Estado, c) Sociedad, d) Relación entre Sociedad y Estado, e) Poder Político, f) Burocracia, g) Factores de cambio y h) Unidad de análisis; ya que ellos indican su foco de atención y la dirección de sus observaciones.

Se señala como dominio propio de la perspectiva pluralista la conducta política de los individuos y/o grupos y la influencia que tienen sus interacciones sobre la toma de decisiones por parte del gobierno.

Se debe destacar que los conceptos pluralistas son apropiados cuando la participación ciudadana y la competencia entre los grupos son importantes y significativas.

Así, las limitaciones de análisis en esta teoría se presentan cuando:

- no es posible la participación ciudadana,

- no es factible la lucha entre grupos para obtener influencia o
- las instituciones democráticas no son efectivas.

El reino propio de lo pluralista es el campo de la política normal, por lo tanto, las explosiones de participación son consideradas como una patología de las instituciones políticas no desarrolladas.

Dentro de los conceptos básicos se encuentra el **individuo**, como ya se mencionó, la perspectiva pluralista centra su enfoque en la conducta de los individuos y la influencia que estos ejercen sobre la toma de decisiones de los agentes del gobierno.

El análisis está dirigido a las interacciones entre los ciudadanos y los representantes y funcionarios; específicamente, cuando estas interacciones son conflictivas y es necesario resolverlas. Entonces, se hacen prevalecer aquí, las aptitudes individuales y las condiciones de liderazgo, poniéndose énfasis en los deseos, los intereses y las preocupaciones de las personas. El sistema tiende a asegurar la representación de esos intereses que son mediados por los agentes políticos. Esta perspectiva tiene en cuenta la acción de los agentes visibles en el escenario político.

Esta perspectiva entiende que los conflictos citados están contenidos dentro de los límites de las estructuras organizacionales y los alineamientos de clase de un período histórico determinado.

En la perspectiva pluralista, el **Estado** no es un objeto central de indagación teórica. El Estado es conceptualizado como un órgano reproductor del orden social o, también, como un medio que agrega preferencias y busca consenso de valores. El Estado, aquí, es sinónimo del interés de la sociedad, del sistema político y es asimismo, el garante de la libertad de mercado. Su aspecto clave es el democrático. De esta forma el Estado se convierte en el ruedo donde los diferentes grupos de la sociedad toman sus decisiones, disputando cuotas de poder y cuyos resultados dependen de la habilidad y de los mecanismos que utilicen para llegar a ser considerados por los líderes políticos.

Las perspectivas mencionadas al inicio explican la **sociedad** a través de sus tres dimensiones básicas. Estas dimensiones son:

- La dimensión cultural (centro focal de la perspectiva pluralista)
- La dimensión política (centro focal de la perspectiva dirigencial)
- La dimensión económica (centro focal de la perspectiva clasista)

La perspectiva pluralista comprende a la sociedad a través de su cultura, es decir, a través del conjunto de creencias y valores que pautan y dan sentido a las interacciones de los individuos.

En cuanto a la relación **sociedad-estado**, la lógica pluralista postula que las instituciones democráticas maximizan las posibilidades de participación política y que todos los grupos puedan influir en la conducta del Estado. Es importante destacar que esta perspectiva podría ser aplicable aún en aquellas sociedades en las que no existan tales instituciones, siempre y cuando sea posible la participación política. La perspectiva pluralista concentra la relación sociedad-estado en el derecho de los ciudadanos a participar de las decisiones críticas, a apelar a sus representantes para que sus derechos no sean quebrantados ni lesionados. La participación política tiene primacía sobre las leyes y reglas de la burocracia y sobre cualquier derecho fundado en las relaciones de mercado. La participación ciudadana es, desde esta perspectiva, un valor supremo, protector de las necesidades cotidianas. Por esta característica participativa de la relación sociedad-estado, se dice que es una relación cooperativa y tensa simultáneamente. La participación democrática, en el seno de una política consensual, conduce a un Estado gobernable. La tensión entre participación y consenso es mediada por los partidos políticos y la conducción del gobierno para equilibrar las demandas grupales y el interés público. En las sociedades occidentales del primer mundo, gracias a la libertad existente y a su mejor educación, los ciudadanos pueden intervenir más rápida y activamente, de esta forma el juego administrativo y político se torna más difícil, con más problemas y con más participantes, por lo que requiere un esfuerzo de administración significativamente mucho mayor.

El **poder** constituye para cada perspectiva un nivel primario de análisis. De acuerdo a esta perspectiva, el poder es situacional y se mide por la influencia que tiene en los resultados en una participación conflictiva. Se debe tener presente que el poder cuenta con los siguientes componentes:

- Situacional
- Estructural (conflicto entre organismos del mismo Estado)
- Sistémico (envuelve a los anteriores, por ejemplo, el contexto histórico)

En razón de los diferentes componentes señalados del poder, es difícil analizar este concepto desde el punto de vista de una perspectiva aislada; se deberá estudiar bajo

un espectro más amplio, así el concepto pluralista que toma las decisiones en los grupos puede no ser suficiente para analizar el poder en una situación concreta. En todas las perspectivas, los tres niveles de poder se consideran importantes, aunque cada una de ellas se centra en uno, que es considerado el más significativo, en el caso que nos ocupa se hace hincapié en el nivel situacional del poder.

La visión de la perspectiva pluralista sobre la **burocracia** está dada por el funcionamiento del Estado democrático. El grado y el tipo de burocracia está reglado por una administración consentida. Ésta requiere una vía clara de autoridad entre líderes y funcionarios de la administración; es eficiente en la medida que se limita a administrar políticas; es un sistema abierto que recibe múltiples influencias y tiene un amplio espectro de jurisdicciones, funciones, tareas y poderes. Es un sistema competitivo ya que compite con el sector privado.

El carácter de las **políticas** centrales, desde el punto de vista de la perspectiva pluralista, se corresponde con las políticas liberales y conservadoras.

Los **factores de cambio**, puestos en relación con lo que Michel Crozier (1989) señala, respecto de que en el mundo occidental la crisis de la Administración Pública es universal; las administraciones públicas occidentales son una cultura con rasgos propios y que no hay nada más difícil de cambiar que una cultura. No obstante, es importante aclarar que este mismo autor determina algunos factores que permitirían seguir pensando que un cambio cultural en la Administración Pública es posible.

Estos factores son:

- la rápida evolución de nuestra cultura requiere que las relaciones sociales posean contactos más directos y libres de formalismo, por lo que las complicaciones administrativas parecen ser cada vez más insostenibles.
- el espíritu emprendedor de los individuos se está fortificando, esto hace que las personas se ocupen de sus propios asuntos sin esperar ayudas y autorizaciones especiales, por lo que las organizaciones de representación o de expresión de los intereses comienzan a perder fuerza en beneficio de aquellas que ofrecen a sus miembros la posibilidad de realizar acciones concretas.

- los movimientos culturales se están alejando de los aspectos abstractos y cuantitativos del desarrollo para acercarse a lo cualitativo, centrando la atención en valores individuales.
- la apertura al extranjero hace que las inconsistencias de las políticas aislacionistas se quebranten, reforzando los temas portadores de cambios culturales.

Estos fenómenos pueden constituir sólo fenómenos de moda, incapaces de reformar los sistemas institucionales, pero también pueden representar una oportunidad de acción para los reformadores, quienes pueden convertirlos en fuerzas sociales con efecto real.

Para finalizar estas reflexiones, se debe destacar que cada una de las tres perspectivas cuenta con lo siguiente: a) Unidad de Análisis, b) Cosmovisión y c) Método.

- El **nivel de análisis** puede ser: individual, organizacional o social. Cada perspectiva abarca a los tres niveles pero, concentra su atención en uno en particular e interpreta a los demás a la luz de éste. En la perspectiva pluralista, la unidad de análisis es el individuo, sus interacciones en grupos y en situaciones concretas, así, por ejemplo, el término estructura social transmite la idea de agregado de individuos interactuantes, socializados en valores culturales y participantes en interacciones o, las organizaciones son vistas como asociaciones basadas en la elección voluntaria, como agregados de individuos o coaliciones de grupos de interés pero, no como los analizaría, por ejemplo, la perspectiva clasista: como instrumentos de dominación. En definitiva, si bien todas las perspectivas reconocen el nivel individual, sólo para la perspectiva pluralista es teóricamente primario.
- **La cosmovisión** es un concepto más amplio que el de paradigma, aun cuando comparte características similares. Se entiende por cosmovisión<sup>9</sup> al conjunto de supuestos que los investigadores dan por sentado como parámetros en el contexto de un análisis determinado. Son los supuestos interiores de cada perspectiva sobre las relaciones entre los diferentes

---

<sup>9</sup> Este término, citado en Alford y Friedland (1991) hace referencia a lo que Alvin Gouldner denominó "supuestos de dominio" en su obra crítica sobre la sociología norteamericana. "Crisis de la Sociología Occidental".

niveles de análisis. Estas relaciones pueden ser: funcionales o políticas. Específicamente, en la perspectiva pluralista, los enfoques funcionales dan por sentada que las relaciones individuales pueden generalizarse a diversos escenarios institucionales. Los análisis políticos pluralistas se centran en las contingencias históricas singulares que los actores deben tomar en cuenta para decidir cómo dar curso a sus preferencias en los mercados políticos y económicos, generalmente, tienden a centrarse en las tensiones, conflictos o contradicciones internas de las relaciones sociales. De acuerdo a la concepción pluralista, según sea su énfasis funcional o político, los sistemas sociales están constituidos por las interdependencias entre individuos que ocupan roles diferenciados por la función e integrados por los valores.

- Cada perspectiva teórica está íntimamente ligada a los dos incisos anteriores, es decir: al nivel de análisis y a la cosmovisión, como así también al **método**. La perspectiva pluralista concibe que, en un sistema, interactúan múltiples procesos. El sistema social se observa en las acciones de los individuos y en sus interacciones. En el enfoque funcional, los requerimientos del sistema social son inferidos a través de las acciones y percepciones del individuo dentro y fuera del Estado. En el enfoque político, se buscan las explicaciones a través de las creencias y acciones históricamente variables. La investigación pluralista es en general concreta, se centra en acciones específicas, el lenguaje utilizado es el del sentido común y los motivos y propósitos tienen influencia sobre las situaciones. Dentro de este esquema son frecuentes las encuestas de opinión que se realizan sobre valores y percepciones de líderes y votantes. El muestreo es típico para descubrir las variables y parámetros que tipifican grupos y poblaciones. Cabe destacar, que el método pluralista puede ser cualitativo o cuantitativo. La historiografía narrativa reposa sobre métodos cualitativos, en contraposición a los métodos de análisis estadísticos que son básicamente cuantitativos. Ambos son métodos pluralistas, desde el punto de vista de la cosmovisión ya que ésta implica el análisis de las acciones, las creencias y los valores que son atribuidos a los individuos.

En definitiva, la complejidad de la acción del Estado queda determinada por el desarrollo tecnológico exponencial del sistema económico-productivo, las crecientes demandas del sistema socio-cultural y la menor capacidad del sistema político-administrativo para atender y dar respuesta a las demandas. Por estas razones, el Estado debe adecuarse tanto en su interior, es decir, en la forma que produce su actividad; como en su exterior, esto es en los efectos o resultados de sus políticas públicas, ampliando el marco de las misiones institucionales con el objeto de lograr eficiencia económica, eficacia y cobertura social.

Al decir del profesor Jorge Ahumada (2004) *"... en nuestro país hay una plena convivencia entre esta nueva complejidad de la Administración Pública y antiguas formas clientelares de su actividad, de sus beneficiarios y de sus objetivos. Esta nueva complejidad es causada básicamente por la flexibilidad organizacional, o mal llamada desburocratización, la cual aumentó la discrecionalidad decisional y disminuyó los controles, facilitando amplios procesos de corrupción, comprobándose una vez más que la racionalidad técnica es subsidiaria de la cultura dominante. En un contexto de cultura político estatal clientelar con debilidad institucional, la flexibilidad organizacional sólo precariza aún más la transparencia y fortalece los procesos decisionales ambiguos, opacos y discrecionales"*.

Las tecnologías de gestión son poderosos instrumentos de transformación organizacional, constituyen instrumentos y rutinas de gestión, que estandarizados, mejoran sustancialmente las funciones, estilos y aptitudes gerenciales. Dentro de este marco se adhiere al presentar un modelo de evaluación y toma de decisiones que, en la medida que se considere adecuado puede ser generalizado, convirtiéndose en un sistema integral de toma de decisiones que aporte transparencia, coherencia y legalidad a los actos públicos. Además, la propuesta tiende a revalorizar la burocracia, mediante la incorporación de tecnologías posicionadas en la frontera de la innovación científico tecnológica que, a través de mecanismos específicos, explicitan lo subjetivo disminuyendo la discrecionalidad en las decisiones y a través de procesos de participación favorecen el pluralismo.

## CAPÍTULO 2

### LA INSTITUCIÓN

#### 1. Antecedentes Institucionales del Organismo

El actual Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria, creado en 1996, es el resultado de la fusión de dos organismos del Estado Nacional: el Servicio Nacional de Sanidad Animal (SE.NA.S.A.) y el Instituto Argentino de Sanidad y Calidad Vegetal (IASCAV).

Los orígenes de ambos servicios de fiscalización, zoo y fito sanitaria respectivamente, se remontan a comienzos del siglo XX. Ambos tuvieron evoluciones separadas y paralelas hasta confluir finalmente en el actual Organismo.

El primer antecedente institucional del Servicio Nacional de Sanidad Animal fue la Ley 3959<sup>10</sup> de Policía Sanitaria de Animales, la cual se remonta al año 1902. Esta ley definía las enfermedades exóticas existentes en la época, como, por ejemplo, la fiebre aftosa; además, exigía la denuncia de casos y disponía la aplicación de sanciones ante el incumplimiento de su normativa. Si bien el origen de los casos de fiebre aftosa se remontan a los años 1870-1880, los primeros inconvenientes con las exportaciones de ganado en pie se presentan alrededor del año 1900, motivo por el cual se la sanciona.

A pesar de la implementación de medidas como la denuncia obligatoria de casos, las cuarentenas y las multas; el país continuó con importantes brotes de la enfermedad en los años: 1918, 1937-39, 1943-44.

Las primeras vacunas aparecen en los años 1945/46, pero recién en 1950 se impone como obligatoria la vacunación.

Un nuevo brote de la enfermedad en los años 1963-64 motivó la creación por el Decreto N° 6134/63 del Servicio de Luchas Sanitarias (SE.L.SA.).

A pesar de los esfuerzos realizados hasta entonces, se producen nuevos focos de la enfermedad en los años: 1965-66. Motivado por estos brotes y por las exigencias de los compradores externos, en 1967 se sanciona la Ley 17160.

---

<sup>10</sup> Véase Anexo 1: Síntesis de la legislación citada en este trabajo.

Esta nueva ley, modifica la primera Ley 3959 declarando que el Poder Ejecutivo reglamentará, por intermedio de la Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería, todo lo relacionado con la habilitación, fiscalización sanitaria integral e inspección de los mercados de ganado, tabladas, ferias, mataderos, frigoríficos, industrialización de la caza y de la pesca, y todos los establecimientos donde se elaboren productos de origen animal.

El espíritu de esta ley era recopilar y actualizar las disposiciones respecto al control integral de carnes y de todo producto de origen animal, para ejercer el control sobre las mismas a fin de subsanar radicalmente los problemas que como país sufríamos.

El Decreto N° 4238 de 1968 aprueba el Reglamento de Inspección de Productos Subproductos y Derivados de Origen Animal. El Organismo encargado de hacer cumplir el Reglamento era la Dirección General de Sanidad Animal, dependiente de la Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería.

En 1972, frente a la necesidad de producir un reordenamiento institucional para llevar a cabo el contralor de la sanidad animal y de los productos de origen animal, se crea, mediante la Ley 19852, el Servicio Nacional de Sanidad Animal (SE.NA.S.A.).

A partir de 1989, con el proceso de reestructuración y de reforma del Estado, comienza una nueva situación institucional para el SE.NA.S.A.

En 1990 por Ley 23.899 se otorga al SE.NA.S.A. el carácter de ente autárquico, relacionado con el Poder Ejecutivo a través de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación. Esta ley le confiere al Organismo la responsabilidad de la ejecución de la política gubernamental en materia de salud animal.

Paralelamente a la evolución de la fiscalización zoo sanitaria se desarrolla la fiscalización fito sanitaria a partir de la ley N° 4084, promulgada el 10 de julio de 1902. Esta ley permite la introducción al país de toda clase de vegetales, quedando éstos sujetos a inspección previa y a su desinfección o destrucción en los puntos de ingreso autorizados.

El desarrollo de la fiscalización fito sanitaria, si bien fue simultáneo no fue proporcional. Hasta el año 1991 el marco legal vinculado con las tareas de fiscalización fitosanitaria estaban a cargo de la Junta Nacional de Granos y de la Dirección Nacional de Fiscalización y Comercialización Agrícola del Ministerio de Agricultura; a partir de

esa fecha, por Decreto Ley 2266/91 se crea el IASCAV, con las misiones, funciones y atribuciones de los dos organismos mencionados, a excepción de algunas regulaciones comerciales como precios índice, precios sostén, stocks de contención, etc. que los continuaba regulando la Junta Nacional de Granos.

El Organismo actual, Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria es fruto, como se dijo anteriormente, de la fusión según el Decreto N° 660 del 24 de junio de 1996, del antiguo Servicio Nacional de Sanidad Animal con el Instituto Argentino de Sanidad y Calidad Vegetal. Posteriormente, el Decreto N° 1585 regula su estructura y las funciones de las Direcciones Nacionales.

Hoy, el Senasa es un Organismo descentralizado del Estado Nacional, dependiente del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos a través de la Secretaría homónima. Es su responsabilidad ejecutar políticas nacionales en materia de sanidad y calidad animal y vegetal, detentando el poder de policía para hacer cumplir la legislación vigente en la materia.

Es competencia del Senasa el control del tráfico federal, importaciones y exportaciones de los productos, subproductos y derivados de origen animal y vegetal, productos agroalimentarios, fármacos veterinarios y agroquímicos y fertilizantes.

El Senasa, como todos los organismos de jurisdicción nacional, estuvo comprendido en las disposiciones de las leyes nacionales de Reforma del Estado.

Las reformas del Estado Nacional, intentaron realizar la gestión imitando las empresas privadas, estableciendo la meta de eficiencia como un fin en sí mismo y proporcionando mayor discrecionalidad en las decisiones de los funcionarios públicos.

A pesar del discurso legislativo, no lograron un proceso fuerte de construcción de ciudadanía, ni parámetros de igualdad y equidad; tampoco fue un proceso transparente ni fortaleció el control social por parte de los ciudadanos.

## **2. Importancia de Orden Público de la Institución – El Organismo en Cifras<sup>11</sup>.**

Si se tiene en cuenta que la función de la autoridad sanitaria es establecer la normativa y controlar su cumplimiento por parte de todos los integrantes de la cadena productiva agroalimentaria se puede inferir que la cantidad y diversidad de los servicios

---

<sup>11</sup> Fuente: Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. Informe de Gestión 2003-2007.[[www.senasa.gov.ar](http://www.senasa.gov.ar)].

que presta el Senasa están directamente relacionados con el nivel de actividad económica del sector agroganadero. A los efectos de dar una idea del volumen de la productividad del organismo se citan algunos datos que lo caracterizan.

- El Senasa tiene jurisdicción sobre todo el territorio de la República Argentina, es decir sobre 2.767.845 km<sup>2</sup>.
- Los servicios de la Institución deben asegurar a toda la población de la República Argentina (33.484.082 habitantes en 1998) la sanidad e inocuidad de los alimentos avalando que satisfacen los requerimientos de las regulaciones, aún cuando la responsabilidad primaria de la inocuidad de los alimentos le corresponde a aquellos que los producen, procesan o comercializan.
- La evolución del presupuesto cambió significativamente en la última década en función a las distintas políticas de reforma del Estado. En la década del 90, bajo la óptica neoliberal con su concepción de Estado mínimo, desaparecieron los aportes del Tesoro y los recursos del Organismo se limitaron a la recaudación propia por el cobro de aranceles. Desde el año 2003, cuando el presupuesto de la Institución era de 139,4 millones fue creciendo paulatinamente hasta llegar a 511,3 millones en el ejercicio 2008. A través de estas cifras se puede apreciar el cambio de política del gobierno que intenta reparar el deterioro general que ocasionó al aparato estatal las reformas de la última década del siglo XX.
- Como ya se mencionó anteriormente, el grado de actividad institucional y su complejidad dependen directamente del nivel de producción del sector agropecuario, téngase presente entonces que la producción agropecuaria argentina alcanza aproximadamente al 21% PBI y constituye el 35% de las exportaciones que son inspeccionadas por los agentes del Senasa.
- Durante el año 2005 el Senasa certificó exportaciones de productos por 68 millones de toneladas, el valor de estas exportaciones se corresponde con un total de U\$S 19.800 millones.
- Durante el año 2006, los productos agropecuarios certificados por el Senasa ascendieron a 55 millones de toneladas.

- El valor promedio de las exportaciones fiscalizadas durante el período 2003/2007 fue de u\$s 16.000 millones.
- Los establecimientos agropecuarios registrados ascienden aproximadamente a 370.000.
- La red de laboratorios destinada al control sanitario está compuesta por más de 600 laboratorios.
- El Senasa controla en forma permanente alrededor de 1.400 establecimientos de la industria cárnica.
- El control de fronteras está dirigido a fortalecer las acciones de vigilancia y control sanitario para impedir el ingreso de enfermedades y plagas. En este sentido, los planes que el Senasa ejecuta en la Frontera Norte A del país (Jujuy, Salta y Formosa) cubre 2.200 km y 25 km desde el límite internacional hacia el interior del país, esto resulta 8 millones de ha con aproximadamente 800.000 animales. En la Frontera Norte B (Chaco, Corrientes y Misiones) cubre 1.000 km resultando de la misma forma que en la Frontera Norte A, 3 millones de ha con aproximadamente 512.000 animales.
- La República Argentina exporta sus productos agroalimentarios a aproximadamente 120 mercados, debiendo el organismo dar respuesta a los requisitos exigidos por el mercado externo a través de inspecciones y certificaciones.
- En el período 2003-2007 ingresaron al registro de la Dirección de Agroquímicos, Productos Farmacológicos y Veterinarios 7.816 productos, el número total de productos controlados en el 2008 fue de 75.400, esta cifra fluctúa de acuerdo a las altas y bajas que se producen.
- En sanidad fitosanitaria, es dable destacar que el programa nacional citrícola mejoró el estatus sanitario haciendo que la actividad tenga desarrollo sustentable y competitivo. Se desarrollan programas también respecto de plagas cuarentenarias como: mosca de los frutos, carpocapsa, mancha negra, picudo del algodónero y certificaciones de peras y manzanas.
- En materia de sanidad animal, la República Argentina no tiene ninguna de las cinco enfermedades que amenazan y más preocupan al mundo en la

actualidad, el país esta libre de: encefalopatías espongiformes bovinas<sup>12</sup>, libre de influenza aviar, de la enfermedad de Newcastle, de peste porcina clásica y libre de aftosa sin vacunación en toda la Patagonia y libre de aftosa con vacunación al norte del río Colorado.

- En cuanto a la gestión en el ámbito de las organizaciones multilaterales, las autoridades del Senasa han firmado un acuerdo con la Unión Europea<sup>13</sup> que se inscribe en el marco de cooperación económica entre la CE y la Argentina, con la finalidad de alinear el accionar el organismo y su capacidad técnica a las crecientes demandas de la sociedad argentina y de las exigencias que imponen actualmente los mercados internacionales, el programa cuenta con un financiamiento de 13.985.000 euros. Asimismo, es de destacar que el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) aprobó un préstamo de U\$S 100 millones destinados a financiar el Programa de la Sanidad y Calidad Agroalimentaria del Organismo.
- Los principales productos de origen vegetal fiscalizados por Senasa son: cereales, subproductos y residuos de la molienda, semillas oleaginosas, aceites vegetales y frutas secas.
- El *ranking* de productos fiscalizados por Senasa se compone de la siguiente manera:

1. Harina de soja	2.094
2. Soja	1.900
3. Aceite de soja	1.456
4. Trigo	1.392
5. Maíz	1.202
6. Carnes vacunas frescas	1.086
7. Mariscos	642
8. Pescados	574
9. Leches	541
10. Pelletes de soja	468

(Fuente: Senasa –2006 – cifras en millones de dólares)

<sup>12</sup> Enfermedad popularmente conocida como Vaca Loca.

<sup>13</sup> PAFIS – Convenio de Financiación – Programa de Apoyo al Fortalecimiento Institucional del Senasa ALA/2006/18-398.

- El *ranking* de los sectores fiscalizados por Senasa se compone de la siguiente manera:

1. Cereales	2.858
2. Subproductos y residuos de la molienda	2.693
3. Semillas Oleaginosas	2.236
4. Aceites vegetales	1.933
5. Carnes vacunas	1.313
6. Pescados y mariscos	1.216
7. Productos lácteos	837
8. Frutas frescas	758
9. Cueros y pieles vacunas	320
10. Hortalizas y legumbres	264

(Fuente: Senasa –2006 – cifras en millones de dólares)

En setiembre de 2006, el Senasa creó la Unidad de Gestión Ambiental adhiriendo a las políticas públicas nacionales que impulsan el desarrollo sustentable. Estas políticas integran las dimensiones: económica, social y ambiental teniendo en cuenta la preocupación mundial en relación a las implicancias del deterioro del medio ambiente.

### **3. El Proceso de Regionalización**

El Senasa, como muchas de las instituciones con historia, ha transitado por diferentes procesos de organización según las influencias de las corrientes económicas imperantes a nivel mundial y nacional. Atravesó los diferentes procesos de reforma del Estado, de estabilización y ajuste de los años '70, de democratización de los '80 y de liberalización económica de los '90. A comienzos del Siglo XXI el país ha definido una estrategia federal de acción regional, proponiéndose, al menos desde el discurso político, un proceso de transición que va desde un régimen de renta y exclusión social a otro de producción con inclusión social donde debe primar la equidad, la justicia y la dignidad del trabajo. Frente a estos desafíos, el Senasa ha abordado un proceso de regionalización y descentralización operativa que implica la innovación institucional con el propósito de cumplir mejor su misión.

La definición de esta línea de acción es coherente con las tendencias teóricas actualmente imperantes, que sostienen desde el punto de vista económico, la importancia de las instituciones como medio idóneo para lograr el desarrollo regional.

Dentro de este pensamiento, la Escuela Institucionalista agrupa a economistas que, con diferentes matices, formulan su análisis a partir del rol que desempeñan las organizaciones políticas y sociales. Asimismo, si se tiene presente las teorías que surgen a partir de 1980-1990 llamadas de crecimiento endógeno, se puede apreciar que ellas trabajan bajo la hipótesis de que el desarrollo económico, no es el resultado de variables exógenas a la región sino que por el contrario, es el resultado de factores endógenos al territorio, estableciendo un mecanismo interno de generación y acumulación de progreso técnico que permite una capacidad propia para crecer con dinamismo y productividad.

Dentro de estas líneas de pensamientos, el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria ve la necesidad de efectuar cambios para adecuarse a un nuevo ordenamiento de constante modernización, buscando mantener una posición de privilegio y liderazgo en las áreas de su competencia.

Así, las autoridades del Senasa plantean una reestructuración institucional redefiniendo al Senasa mediante una organización regional.

La regionalización constituye la herramienta metodológica elegida por la dirección estratégica del Senasa para lograr su transformación. La regionalización implica la descentralización operativa a través de la división de la jurisdicción territorial de la institución en áreas menores (regiones) teniendo en cuenta las características edafoclimáticas y zoo fito sanitarias comunes que determinan su producción.

La regionalización implica procesos organizacionales de carácter político, económico, administrativo y jurídico dirigidos hacia la descentralización administrativa y a la distribución del poder económico y político en base a un marco jurídico preestablecido. De esta forma la regionalización además de suponer la transferencia de poder decisional a las regiones supone el surgimiento de nuevas unidades territoriales en las que se crean órganos específicos, con competencias y responsabilidades propias, para desarrollar la autogestión en cada área.

El proceso de descentralización no sólo supone la transferencia de responsabilidades desde el nivel central sino que implica la ejecución de actividades destinadas a buscar líneas de acción y soluciones comunes fomentando consecuentemente el desarrollo local.

La regionalización se impulsa a partir de lo dispuesto con la Resolución del Senasa N° 7 de fecha 6 de enero de 2006 en la que el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria da comienzo al proceso de reorganización institucional regionalizando el Organismo.

Es preciso dejar expresa constancia que el proceso de regionalización no implica la “provincialización” del Organismo sino una descentralización operativa del mismo, por ello se prevén los siguientes niveles de actuación con funciones propias:

- Nivel Central: con la función de planificar y proponer las normas sustantivas, como así también establecer normas de procedimientos, auditar y evaluar, suscribir convenios, aprobar los presupuestos regionales, fomentar y actuar en relaciones internacionales e interinstitucionales.
- Centros Regionales, están a cargo de la mayor parte de la operatividad del sistema. Como se explicó anteriormente, la descentralización operativa persigue el fin de una atención más próxima al sector productivo, llevando la toma de decisiones a aquellos entornos cercanos al lugar donde se manifiestan los problemas, para evaluar detalladamente las acciones realizadas y los resultados obtenidos.

Para alcanzar este cambio institucional, se debe lograr un cambio de cultura organizacional. Por esta razón, se han impulsado, desde cada región, programas de trabajos participativos que buscan el logro de homogeneidad en la acción y consenso en las decisiones, como así también se ha ampliado el ámbito de discusión en este proceso de transformación y de fortalecimiento de la Institución.

#### **4. Estructura Organizativa de la Institución**

Se considera oportuno, a esta altura de la exposición, hacer un relevamiento de la estructura del Organismo, esto ayudará a inferir la importancia de las funciones que desempeña, la incidencia que tiene su hacer, tanto para la salud pública como para la

economía del país y, posteriormente facilitará la comprensión de las variables definidas para la evaluación de la eficiencia de los órganos operativos del sistema.

La estructura organizativa del Organismo que persiste hasta el presente, como ya se citó, fue aprobada por el Decreto N° 1585/96 (Bs. As. 19/12/96) publicado en el Boletín Oficial N° 28.561 del viernes 10 de enero de 1997. Este decreto presidencial<sup>14</sup> determina que la estructura de conducción superior estará a cargo de:

- a. un presidente
- b. un vicepresidente ejecutivo
- c. un consejo de administración (Art. N° 5)

El decreto especifica las atribuciones y funciones del presidente y vicepresidente, como así también la forma de integración del Consejo de Administración.

En el organigrama agregado como Anexo 2, se muestra la estructura formal de la organización, aprobada por el citado Decreto, destacando que dicha estructura, llega sólo al nivel de Direcciones Nacionales. La estructura mencionada, de derecho, ha sido modificada a partir del año 1997 por numerosos cambios que no han sido formalizados en la legislación, en el Anexo 3 se muestra la estructura que, de hecho, se presenta hoy en la Institución.

La Unidad de Presidencia y de las Direcciones Nacionales componen la cúspide de la pirámide organizacional de la Institución y definen la lógica estratégica del Organismo.

El nivel de Direcciones está compuesto por cuatro direcciones nacionales: Dirección Nacional de Sanidad Animal, Dirección Nacional de Protección Vegetal, Dirección Nacional de Fiscalización Agroalimentaria, Dirección Nacional de Coordinación Técnica, Legal y Administrativa y dos direcciones, la Dirección de Laboratorios y Control Técnico y, la Dirección de Agroquímicos, Productos Farmacológicos y Veterinarios y, a partir de marzo de 2007, por Resolución N° 335/2007 se crea la Unidad Regional Operativa (URO) para apoyar el proceso de regionalización y descentralización operativa, de ésta Unidad dependen los Centros Regionales.

---

<sup>14</sup> El decreto N° 1585/96 ha sido modificado por diferentes normas que, a los efectos de esta Tesis, no se considera relevante citarlas.

#### 4.1. Unidad Operativa de Regiones

El presidente del Senasa, a través de la Resolución N° 335/2007 crea la Unidad Regional Operativa con dependencia jerárquica directa de la presidencia del Senasa y, forma parte asimismo, de la Unidad de Presidencia.

Para cumplir con sus funciones la Unidad Regional Operativa prevé en su estructura dos Coordinaciones; la Coordinación de Desarrollo Regional y Apoyo Operativo (CDRyAO) y la de Seguimiento y Evaluación Regional (CSyER), (ver Anexo 4).

Es importante destacar los términos de la Resolución N° 335/2007 la cual resuelve que, una de las funciones de la URO es ... *“entender en la coordinación de las actividades que realicen los distintos Centros Regionales, con referencia a las gestiones técnicas y administrativas, evaluando su accionar a efectos de brindar a la Presidencia del Organismo un sistema de seguimiento adecuado para la correcta interpretación de los grados de avance del proceso regionalizador, sugiriendo posibles cursos de acción e interactuando con las Direcciones Nacionales.”*

Asimismo, esta resolución en su ANEXO II, establece que la Coordinación de Desarrollo y Apoyo Operativo debe actuar *“... apoyando la gestión de los Centros Regionales, potenciando el uso de los recursos existentes.”*

La misma resolución en su ANEXO III, determina las funciones de la Coordinación de Seguimiento y Evaluación Regional entre las cuales se cita *“... establecer los grados de concordancia entre lo planificado y lo realizado; actuar de alerta temprana entre los requerimientos y necesidades de las diferentes gestiones de los Centros Regionales, con el objeto de mantener los ritmos de crecimiento planificado, aportando indicadores de crecimiento... y ... propiciar mecanismos de realimentación de procesos, entre iguales áreas, de distintas regiones a efectos de sustentar el funcionamiento del sistema”*.

Se considera importante destacar estas funciones ya que el trabajo de tesis, además de representar un apoyo sustantivo al organismo en su proceso de regionalización, debe constituirse en un aporte específico para el desempeño de las funciones de la Unidad Regional Operativa.

De las autoridades de Unidad Regional Operativa dependen las catorce regiones en las que se dividió el país y que son:

- Centro Regional Metropolitano<sup>15</sup>
- Centro Regional Buenos Aires Norte
- Centro Regional Buenos Aires Sur
- Centro Regional Córdoba
- Centro Regional Corrientes Misiones
- Centro Regional Cuyo
- Centro Regional Chaco Formosa
- Centro Regional Entre Ríos
- Centro Regional La Pampa – San Luis
- Centro Regional NOA Sur
- Centro Regional Patagonia Norte
- Centro Regional Patagonia Sur
- Centro Regional Salta Jujuy
- Centro Regional Santa Fe

Los Centros Regionales fueron creados por la Resolución Senasa N° 225/06; son las unidades operativas del sistema y, afectos del trabajo de tesis, constituyen las Unidades de Decisión.

En los Anexos 5, 6, 7 y 8 se han resumido las características más relevantes de estas unidades de producción.

#### **4.2. Dirección Nacional de Fiscalización Agroalimentaria**

La Dirección Nacional de Fiscalización Agroalimentaria (DNFA) tiene como función primordial controlar el cumplimiento de las medidas higiénico-sanitarias en los establecimientos elaboradores e industrializadores, y/o embarcaciones de captura pesquera y productos de origen animal, comestibles o no comestibles.

La DNFA controla las técnicas, los equipos y los procedimientos en los establecimientos de faena, elaboradores e industrializadores, como así también el almacenamiento, de los productos de origen animal y vegetal.

---

<sup>15</sup> El Centro Regional Metropolitano comprende la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y conurbano bonaerense. Este Centro Regional fue creado con la finalidad de descomprimir la actividad de la Administración Central, tiene características específicas y diferentes a los demás Centros, por esta razón, se deja constancia que no se incluirá en el análisis y evaluación.

Su responsabilidad esencial es aplicar las normas de certificaciones de origen y calidad de los productos de origen animal o vegetal, tanto para el consumo interno como para la importación, la exportación o el tránsito.

Su accionar está dirigido a velar por el cumplimiento de normas y convenios relacionados con los mercados y el comercio internacional.

Supervisa también la tecnología aplicada a la producción ganadera o granjera y de especies no tradicionales, protegiendo el medio ambiente, certificando la calidad de los productos orgánicos.

Fiscaliza la comercialización de reproductores, semen, embriones y huevos destinados a la reproducción, de acuerdo a determinadas reglas zootécnicas.

Establece el control zoonosanitario de las fronteras, para impedir el ingreso de enfermedades exóticas y de alto riesgo al país.

De la Dirección Nacional de Fiscalización Agroalimentaria dependen jerárquicamente cuatro (4) direcciones, ver Anexo 9.

- La Dirección de Fiscalización de Productos de Origen Animal
- La Dirección de Fiscalización Vegetal
- La Dirección de Calidad Agroalimentaria
- La Dirección de Tráfico Internacional

La estructura de la DNFA está conformada también por dos Coordinaciones: la Coordinación de Legislación Sanitaria y la Coordinación del Plan Nacional de Control de Residuos e Higiene en Alimentos (CREHA).

#### **4.3. Dirección Nacional de Sanidad Animal**

La Dirección Nacional de Sanidad Animal (DNSA) tiene como funciones primarias la atención de las enfermedades de los animales y el control del cumplimiento de la reglamentación pertinente para lograr su erradicación. Su responsabilidad es promover los planes de lucha contra las enfermedades de los animales, tanto infecciosas como parasitarias y aquellas consideradas zoonosis. Para proteger la salud animal es fundamental controlar los medios de transporte de los animales y las instalaciones relacionadas. Esta Dirección atiende los movimiento de animales, semen y embriones,

como así también interviene, en lo relativo a la higiene y sanidad, en los mercados y espacios de producción y/o concentración.

La DNSA promueve la investigación sobre las enfermedades endémicas coordinando el accionar de policía sanitaria con las leyes que norman el control de estas enfermedades, también, investiga sobre enfermedades exóticas e inexistentes en el país y la legislación que atañe a su control.

Esta dirección ejerce una acción decisiva en la inocuidad de los alimentos de origen animal a través, de los planes nacionales<sup>16</sup> de Fiebre Aftosa, Encefalopatía Espongiforme Bovina<sup>17</sup> (BSE), Programa de Bienestar Animal, Programa de Brucelosis Bovina, Programa de Sarna, Melafogosis e Hidatidosis, Programa de Rabia Paresiante, Programa de Garrapatas, Programa de Enfermedades de los Porcinos, Programa de Mosca de los Cuernos, Programa de Enfermedades de las Abejas, Programa de Enfermedades de los Equinos, Programa de Sanidad Avícola, Programa de Caracoles, Programa de Conejos y Enfermedades de los Peces.

De la Dirección Nacional de Sanidad Animal dependen jerárquicamente tres (3) direcciones, ver Anexo 10.

- La Dirección de Luchas Sanitarias
- La Dirección de Epidemiología
- La Dirección de Cuarentena Animal

La estructura de la DNSA prevé además una Coordinación, la Coordinación General de Campo (CGC), la cual se ocupa de los aspectos operativos de la Dirección Nacional de Sanidad Animal y sus diferentes áreas.

#### **4.4. Dirección Nacional de Protección Vegetal**

La responsabilidad primaria de la Dirección de Protección Vegetal (DNPV) es controlar la producción de los vegetales y sus derivados bajo la óptica sanitaria fijando las normas sobre la materia. Para lograr este objetivo, supervisa los planes destinados a la detección, prevención, control y erradicación de plagas, especialmente las consideradas cuarentenarias y a las enfermedades de los vegetales y sus productos.

---

<sup>16</sup> La enumeración no es taxativa sino simplemente ejemplificativa.

<sup>17</sup> Enfermedad popularmente conocida como Vaca Loca.

La DNPV coordina los planes de protección fitosanitaria para evitar la entrada de plagas y enfermedades cuarentenarias.

Interviene en las situaciones de emergencia fitosanitaria, coordinando las acciones necesarias. También, promueve los acuerdos de cooperación con otros organismos, regionales, nacionales e internacionales.

Es fundamental en su accionar, coordinar un sistema de vigilancia y detección de las plagas y de las enfermedades que afectan a los cultivos, dando prioridad a los de mayor relevancia económica, organizando y llevando a la práctica un sistema de vigilancia y de alerta de plagas que afectan a los vegetales. Esta Dirección declara la emergencia fitosanitaria cuando corresponde.

Propone protocolos que cumplimentan las políticas fitosanitarias de terceros países, para la exportación de productos de origen vegetal.

Su estructura prevé tres (3) direcciones, ver Anexo 11.

- La Dirección de Cuarentena Vegetal
- La Dirección de Sanidad Vegetal
- La Dirección de Vigilancia y Monitoreo.

La Dirección Nacional de Protección Vegetal prevé en su estructura el apoyo de cuatro coordinaciones: Coordinación General, Coordinación de Apoyo Administrativo, Coordinación de Puertos y Aeropuertos y Coordinación de Aduanas Secas y Pasos Fronterizos.

#### **4.5. Dirección Nacional de Técnica Legal y Administrativa**

A diferencia de las otras Direcciones Nacionales cuyas acciones son técnicas sustantivas de fiscalización agroalimentaria; la Dirección Nacional de Técnica Legal y Administrativa (DNTLyA) tiene como función principal ser el soporte organizativo que permite a las demás direcciones concretar sus objetivos. Por lo tanto, el ámbito de su competencia es diferente al de las otras Direcciones Nacionales, realizando su trabajo hacia el interior de la Institución; esto determina una dinámica y un análisis específico.

Esta Dirección Nacional se constituye en un eje fundamental para este proceso de cambio transmitiendo la visión estratégica de las autoridades del Senasa y manejando las variables organizacionales que implican un cambio profundo y sustancial.

Entre sus funciones se debe destacar que esta Dirección Nacional elabora todas las normativas y resoluciones relacionadas con la Entidad. Supervisa las cuestiones, tanto de índole jurídica como financiera, lo relativo a sumarios y todo lo relacionado a la política de recursos humanos, organización, sistemas administrativos informáticos y documentación administrativa.

Para cumplir con las tareas inherentes a su función esta Dirección Nacional prevé en su estructura tres (3) Direcciones y cuatro (4) Coordinaciones, ver Anexo 12.

- La Dirección de Servicios Administrativos y Financieros
- La Dirección de Recursos Humanos y Organización
- La Dirección de Asuntos Jurídicos

La DNTLyA prevé en su estructura para cumplir con sus funciones el soporte de cuatro Coordinaciones: Coordinación de Gestión Técnica, Coordinación de Despacho, Coordinación de Infracciones y la Coordinación de Sumarios.

## CAPÍTULO 3

### ESTRATEGIA METODOLÓGICA Y MARCO TEÓRICO

#### 1. Definición del Problema

La organización, inserta en los continuos cambios y exigencias del entorno, tiene conciencia que debe adecuarse institucionalmente para ocupar un lugar de liderazgo en las áreas de su competencia. Por ello se ha propuesto una redefinición institucional mediante una nueva organización regional con descentralización operativa. En el marco de esta nueva política interna, las autoridades del Senasa plantean como prioritario conocer la operatividad de sus unidades productivas.

A los fines de transitar este proceso con éxito, las autoridades del Senasa plantean como esencial la evaluación de la eficiencia de sus Centros Regionales para alcanzar los objetivos propuestos en el marco de la regionalización. Frente a esta necesidad del Organismo, este trabajo de tesis propone analizar, evaluar y resolver el problema a través de Métodos Cuantitativos de Toma de Decisiones Multicriterio Discreta.

Se pretende diseñar un modelo de evaluación y control que ayude a mejorar la gestión de los Centros Regionales y que sea útil a las autoridades para la toma de decisiones. Asimismo, se desea inducir un proceso de participación que amplíe la responsabilidad que supone prestar un servicio público, compartiendo el mérito de alcanzar niveles superiores de eficiencia.

Para construir un modelo del sistema referido se deberán contestar los siguientes interrogantes:

- ¿Cuáles son las técnicas y/o métodos más adecuados para diseñar un sistema de evaluación y control en el sector público?
- ¿Los métodos propuestos inspiran una conducta, ética, transparente, profesional y equitativa dentro de la organización?
- ¿Cuáles son las variables que sustentan el análisis de eficiencia y permiten la construcción de indicadores: homogéneos, confiables y precisos?
- ¿Cuáles son los niveles de eficiencia en que se encuentran operando las Centros Regionales a evaluar?

- ¿Se encuentran alineados los recursos del Organismo con las lógicas: política – estratégica, técnica – sustantiva y administrativa – burocrática ?
- ¿Están alineadas las políticas del Organismo con aquellas de la Administración Pública Nacional?

## 2. Justificación

Se espera que el trabajo de tesis reporte utilidad desde diferentes puntos de vista:

- a. Desde el punto de vista del análisis científico, el enfoque previsto para resolver el problema planteado debe constituir un puente de conexión entre diversas disciplinas, como así también entre las perspectivas de investigación: cuantitativa y cualitativa.
- b. Desde la perspectiva de la teoría. El trabajo debe coadyuvar a integrar las capacidades de los administradores de empresas para lograr el desarrollo de trabajos realizados en equipos, guiar las conductas participativas y lograr consensos, como así también fomentar la formación de líderes dentro de los grupos de trabajo. Considerando la propuesta de utilizar modelos de DMD, se pretende integrar los modelos de Apoyo Cuantitativo a las Decisiones con aquellos del Análisis Envoltante de Datos<sup>18</sup>, pudiendo concluir si es posible su utilización indistinta, o si deben utilizarse en forma complementaria y/o en qué casos se aconseja una u otra técnica.
- c. En el aspecto procedimental, se espera que el estudio contribuya a que la toma de decisiones en el Organismo se encuentre fundamentado en estudios e investigaciones de índole científica pudiendo acentuar la práctica de estos estudios.
- d. De acuerdo al nuevo ordenamiento de la Institución, se prevé facilitar la política estratégica del Organismo asistiendo a las tareas de planificación, programación, capacitación y control que son de responsabilidad del nivel central.
- e. En cuanto a las tareas operativas que están a cargo de las regiones, se prevé instruir y estandarizar el proceso de toma de decisiones. Este trabajo debe

---

<sup>18</sup> El Análisis Envoltante de Datos (*DEA*) es un método de programación matemática, no paramétrico, específicamente desarrollado para medir eficiencia.

reflejar una forma transparente y consensuada de tomar decisiones utilizando metodologías homogéneas. A través de la consulta a expertos se busca ampliar el ámbito de discusión y el logro de consenso en las decisiones. Los métodos de DMD desencadenan un proceso participativo, enriquecedor y positivo en sí mismo.

- f. Específicamente, para la Unidad de Presidencia del Organismo, deberá facilitar la toma de decisiones respecto, por ejemplo, de la cadena contractual, (hacia arriba en el orden jerárquico) en el Acuerdo de Programa que el presidente del Organismo firma con el Secretario de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos comprometiendo su gestión y; (hacia abajo) en el Convenio de Gestión que el presidente del Senasa firma con los Directores Nacionales para fijar la acción programática de la Institución que posteriormente será plasmada en la gestión de la Oficina Nacional de Presupuesto (ONP).
- g. La URO, además de contar con un *ranking* de eficiencia (insumo-producto) de los Centros Regionales contará con un indicador agregado de la calificación obtenida por cada unidad evaluada para cada criterio definido. La interpretación de esta medida, deberá servir para reasignar recursos humanos, redistribuir zonas o aplicar fondos a partidas presupuestarias y a cada oficina del conjunto. Téngase presente que el control de gestión permite los procesos de retroalimentación y ajuste, tanto de lo actuado como de lo planificado.
- h. Para las diferentes Direcciones Nacionales, debe representar un aporte para el control de las oficinas de su jurisdicción en el área de su interés.
- i. El *ranking* de eficiencia debe ser un indicador del cumplimiento de la normativa vigente, mejorando los procesos de evaluación de la gestión previendo acciones futuras.

Asimismo, se considera que la realización y divulgación del trabajo sería de gran utilidad a la Administración Pública en general, ya que la metodología cuantitativa a utilizar, es de poca difusión dentro de este ámbito y ella puede aplicarse a un vasto campo, de fundamental importancia dentro del Estado, incrementando racionalidad y transparencia en la toma de decisiones públicas, como por ejemplo:

- En la formulación, aprobación, ejecución y evaluación de presupuestos.
- En la selección de personal; para la incorporación de agentes a la Administración Pública (personal de planta permanente, semi-permanente o contratados).
- En la elección de proyectos públicos de inversión, ya sea: uno entre varios con la misma finalidad, o realizar un *ranking* de importancia entre proyectos de diferente índole.
- En la asignación de licitaciones de compras de bienes públicos.
- En la aplicación de fondos públicos, etc.

### 3. Objetivos

#### 3.1. Objetivo General

- Proponer estrategias metodológicas basadas en técnicas de Decisión Multicriterio Discreta para evaluar la eficiencia de unidades productivas del Sector Público.

#### 3.2. Objetivos Específicos

- Identificar los atributos que permitan evaluar la eficiencia de los Centros Regionales.
- Definir las variables que permitan generar información uniforme y homogénea a los fines de la evaluación de eficiencia.
- Determinar un valor o índice de eficiencia para cada Centro Regional.
- Realizar un *ranking*<sup>19</sup> de las Unidades Productivas Regionales de acuerdo a la evaluación realizada de su *performance*.
- Comparar los resultados obtenidos al utilizar el/los método/s propuestos con aquellos obtenidos a través de los modelos tradicionales de programación matemática específicamente desarrollados para medir eficiencia.
- Sugerir medidas de intervención.

---

<sup>19</sup> Elaborar un *ranking* implica establecer un pre – orden de las unidades evaluadas. En el Anexo 14 se explica detalladamente el concepto de pre – orden correspondiente a los Modelos de Preferencias.

- Determinar las ventajas y desventajas de la aplicación de los métodos propuestos y la factibilidad de su aplicación en forma indistinta y/o complementaria a los modelos del Análisis Envolvente de Datos.
- Obtener conclusiones respecto del análisis realizado y de los resultados alcanzados.

#### 4. Hipótesis

##### 4.1. Como Presupuestos Aceptados

- El Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria es una hacienda pública productora y participa de la cadena productiva agroalimentaria; si su gestión es considerada como un proceso de transformación *multi inputs – multi outputs* entonces es factible evaluar estos procesos mediante técnicas de apoyo a las decisiones multicriterio discreta.
- Si el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria desempeña su gestión a través de sus Centros Regionales entonces la eficiencia de dichas Unidades Productivas es un factor determinante para cumplir con su Misión.
- Si los Centros Regionales del Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria son quienes llevan a cabo la operatividad del sistema entonces ellos pueden ser consideradas como unidades transformadoras de *multi inputs – multi outputs*.
- Si se consideran los *inputs* y los *outputs* como criterios a minimizar y maximizar respectivamente, entonces los Métodos de Apoyo a las Decisiones Multicriterio Discreta son adecuados para medir la eficiencia de los Centros Regionales del Senasa.
- Si la medición de eficiencia es un proceso subjetivo, dinámico y multidimensional entonces debe realizarse en forma transparente, continua e integral.

- Es posible evaluar la eficiencia de las Unidades Productivas del Senasa a través de una metodología que refleje claramente las preferencias del evaluador.
- Si las variables histórico-culturales modifican de hecho y de derecho el hacer del Organismo entonces desempeñan un factor relevante y determinante de la eficiencia en el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria.

#### **4.2 Como Hipótesis a Verificar**

- El Método de DMD, Proceso Analítico Jerárquico, aporta una metodología alternativa para la evaluación de unidades productivas en el sector público según los atributos y criterios que sustentan su eficiencia.
- La correlación que existe entre los ordenamientos determinados por Proceso Analítico Jerárquico y por las metodologías de programación matemática es alta y positiva.
- El nivel de actividad y complejidad de cada centro regional es inversamente proporcional a la calificación de eficiencia.

### **5. Marco Teórico**

#### **5.1. Introducción**

La metodología a aplicar en este estudio se fundamenta en modelos de Investigación Operativa o Ciencia de la Administración. Dentro de esta disciplina, se utilizan los fundamentos teóricos específicos de Teoría de la Decisión y, en particular, se aplican técnicas de Decisión Multicriterio Discreta incursionando en diferentes métodos y algoritmos existentes para la resolución de este tipo de problemas.

La DMD es una metodología que comprende a un conjunto de técnicas relativamente recientes caracterizadas por una peculiar receptividad dado que se insertan en contextos muy diversos para la toma de decisiones.

El problema de la toma de decisiones con varios criterios (*Multicriterial Decision Making*) es probablemente uno de los temas de mayor desarrollo en los

últimos tiempos en el campo de la Teoría de la Decisión. Los primeros trabajos presentados en la comunidad científica sobre el tema que nos ocupa, fueron los de Koopmans (1951) y de Kuhn & Tucker (1951). Otro trabajo de relevante importancia es presentado en 1955 por Charnes, Cooper & Ferguson, modificado posteriormente en 1961 por Charnes & Cooper. Las ideas precursoras de estos autores fueron recuperadas y desarrolladas a través del trabajo de otros investigadores que, en el año 1972 durante el Primer Congreso Mundial de Toma de Decisiones Multicriterio, presentan sus logros y propuestas generando un acontecimiento considerado el punto de inflexión que marca el nacimiento de un nuevo paradigma en el campo de las ciencias de la decisión.

Los modelos DMD son más flexibles que los unicriterio y se acoplan con mayor fidelidad a la demanda y a la práctica de los decisores y analistas. Brindan las mejores alternativas de decisión con el objeto de proponer, si no las soluciones óptimas, por lo menos las “mejores” soluciones de compromiso para los problemas bajo análisis. En los planteamientos DMD pueden considerarse niveles jerárquicos muy diversos, los cuales han sido tratados mediante baterías de procedimientos. En el contexto del problema bajo análisis se utiliza la técnica de la Escuela Americana conocida con el nombre de Proceso Analítico Jerárquico (*The Analytic Hierarchy Process*) (AHP) que se describe detalladamente en el presente capítulo.

Asimismo, este trabajo de tesis tiene sustento en ciencias como: Economía, Administración, Teoría de la Administración Pública, Finanzas Públicas, Análisis y Evaluación de Políticas Públicas y especialmente el concepto de Óptimo de Pareto y la Teoría de la Preferencia.

También se ha recurrido a fundamentaciones teóricas de: Lógica Simbólica, Matemática y Estadística, respecto de la última disciplina mencionada, se ha utilizado Estadística Descriptiva y pruebas de independencia de variables, específicamente prueba Chi Cuadrado de Pearson y Rho de Sperman.

Se estima conveniente en este apartado de metodología hacer referencia específica a:

- El método Delphi por ser la herramienta de gestión utilizada para indagar la opinión de expertos.
- También, dado que el proyecto que se presenta es un trabajo sobre eficiencia, hacer alusión expresa al concepto de eficiencia con el objetivo de establecer

una serie de precisiones de alcance y significado y delimitar este término frente a otros muy próximos.

## 5.2. El Método Delphi

Uno de los pilares fundamentales del Método de Decisión Multicriterio aplicado en el trabajo de tesis es la consulta a expertos. Ellos aportan su saber y experiencia para definir los criterios y los pesos relativos asignados a los mismos.

La intervención de expertos aporta rigurosidad y objetividad al estudio, asimismo; el grupo de expertos constituye uno de los elementos clave del procedimiento ya que sus valoraciones permiten realizar los ajustes necesarios y fundamentar las conclusiones.

Para definir las variables (criterios) utilizadas en la evaluación de eficiencia y para poder construir las matrices de comparaciones binarias (que se cumplimentarán en el capítulo 4 dedicado a la Aplicación), propias del *AHP*, se realizó la consulta a expertos observando los requisitos instrumentales del método Delphi, es decir:

- a) anonimato de los expertos consultados
- b) cuestionarios intensivos que permiten la retroalimentación controlada de cuestionarios sucesivos, sin conexión entre ellos<sup>20</sup>
- c) análisis de la respuesta del grupo

La denominación del método Delphi, hace referencia al antiguo oráculo de *Delphos*. El método tiene sus orígenes aproximadamente en 1950 en el Centro de Investigación Estadounidense *RAND CORPORATION*, por Olaf Helmer y Theodore Gordon. Forma parte de los conocidos métodos prospectivos<sup>21</sup> para obtener información sobre el futuro. Linston y Turoff (1975) definen esta técnica como un método de estructuración de un proceso de comunicación grupal que es efectivo a la hora de permitir a un grupo de individuos, como un todo, tratar problemas complejos.

El método Delphi proporciona, respecto de los métodos tradicionales de discusión grupal, la ventaja de que las opiniones individuales no se influyen unas a otras y el producto es mucho más efectivo que la simple agregación de juicios individuales.

---

<sup>20</sup> En este estudio particular, la dispersión geográfica de los panelista ayudo a respetar la independencia de los informantes clave.

<sup>21</sup> Entre los métodos de prospectiva más difundidos se destacan: Método Delphi, Mactor, Análisis Estructural y Ábacos de Reignier.

Si bien el Delphi clásico es concebido por muchos autores como un método prospectivo o de proyección, en realidad admite modificaciones que permiten su aplicación en muchas y diversas áreas; en particular, en este caso, se empleó, como se dijo anteriormente, para determinar los ejes rectores de la evaluación (atributos/criterios) y para asignar sus pesos relativos.

El panel se constituyó considerando, el conocimiento del panelista respecto de la Institución, de las tareas específicas que se evalúan y del entorno en que la organización se desempeña.

A través de la aplicación del método Delphi se buscó encontrar la convergencia de opiniones en torno a la definición de criterios y a la importancia relativa de pesos.

Para obtener calidad en los resultados se respetó siempre la autonomía y el anonimato de los informantes clave.

El propósito de aplicar esta metodología fue construir una opinión grupal de consuno que constituyera una inteligencia colectiva, caracterizada por su consistencia y coherencia; mucho más rica que la suma de opiniones individuales. Téngase presente que las opiniones emitidas por los expertos, específicamente en lo que respecta a los pesos de los criterios, se monitoreó permanentemente con el *software Expert Choice*, que calcula automáticamente, de acuerdo a lo que se explicará en los fundamentos teóricos del método *AHP*, la consistencia de los juicios del grupo decisor en cuanto a su transitividad y proporcionalidad.

La indagación, fue realizada a través de una entrevista personal con cada uno de los expertos con cuestionario abierto y explicando el objetivo del trabajo y su naturaleza académica, esta etapa sirvió de ayuda para la búsqueda y definición de las variables relevantes que podían medir la eficiencia de los Centros Regionales en el contexto de todo el sistema organizacional. Las variables propuestas fueron analizadas estadísticamente para determinar su grado de correlación, desechando en algunos casos variables seleccionadas *a priori*. Posteriormente, los cuestionarios específicos fueron contruidos de acuerdo a la información requerida por el *software* a utilizar y respetando su formatos<sup>22</sup>.

El Método Delphi para interrogar a expertos fue elegido, además, por las siguientes razones:

---

<sup>22</sup> El *software* referido es *Expert Choice*

- a. No existen indicadores específicamente contruidos por el Senasa para la determinación del tema a estudiar, de esta forma es posible tener acceso a la información y experiencia de cada miembro del panel.
- b. Los expertos consultados son parte del sistema evaluado y están interesados en su buen funcionamiento, tal actitud permite disminuir la subjetividad.
- c. Los expertos ocupan distintas posiciones de jerarquía y poder, es por ello que, mediante esta metodología se intenta evitar conflictos propios de las reuniones grupales presenciales.
- d. Los expertos tienen su lugar de asiento<sup>23</sup> y puestos de trabajo en diferentes localidades del país, esta metodología permite la comunicación electrónica la cual facilita la comunicación, ahorra tiempo de respuesta y disminuye costos económicos.

Esta metodología de recolección de información fue extremadamente útil para construir puntos de acuerdo sobre la temática a investigar. Así fue posible lograr consensos a través de la reflexión y análisis de respuestas y aún, teniendo en cuenta que convergencia no implica coherencia (consistencia de los juicios), como se dijo anteriormente, la coherencia está controlada por los supuestos propios del Proceso Analítico Jerárquico.

La aplicación del Método Delphi fue de suma importancia en el abordaje del problema, ya que permitió el conocimiento profundo de las variables estratégicas ubicadas en el centro de la campana de Gauss. Esta etapa significó apropiación conceptual e impregnación contextual.

### **5.3. Sobre el Concepto de Eficiencia**

Al hablar del rendimiento de una unidad productiva, generalmente, se utilizan indistintamente los conceptos de productividad y eficiencia; sin embargo, si bien existe una estrecha relación en ellos, no significan exactamente lo mismo.

---

<sup>23</sup> Lugar, designado por Resolución de Senasa, para prestar funciones, no necesariamente coincide con el lugar de residencia.

Previo a definir estos conceptos importantes para el desarrollo del trabajo de tesis, se debe tener en claro el significado del proceso productivo al que están referidos.

Se interpreta como proceso productivo a la fase de transformación tecnológica de *inputs* variables en *outputs* variables. Entonces, la productividad de un proceso es medida por el ratio:  $[output / input]$ , es decir, la cantidad de salida o producción obtenida por unidad de entrada o insumo empleada en el proceso de producción.

En el caso más simple, cuando se trata de un solo *input* que produce un único *output*, su cálculo es muy sencillo. El problema reside en aquellos procesos productivos con múltiples *outputs* y múltiples *inputs*, en estos casos, debe procederse a la agregación de los *inputs / outputs* de un modo razonable desde el punto de vista económico, de tal forma de poder generar un indicador de productividad  $[output\ agregado / input\ agregado]$ .

También, debe tenerse presente que la productividad de un proceso está determinada por factores variables, como son: la tecnología empleada, el entorno en el cual se desarrolla el proceso productivo y la eficiencia de dicho proceso.

El objetivo de este trabajo no es profundizar sobre el sentido epistemológico del concepto de eficiencia ni tampoco sobre los diferentes enfoques e interpretaciones que de él se han realizado, pero sí se estima conveniente hacer referencia explícita al sentido y alcance de este término en esta propuesta.

Etimológicamente, la palabra **eficiencia** deriva del latín *efficientia* que significa: acción, fuerza, virtud de producir. El diccionario lexicográfico explica: Eficiencia: f. "Capacidad de disponer de alguien o de algo para conseguir un efecto determinado".

En general, la eficiencia es considerada como una medida de comparación entre los *inputs* utilizados y los *outputs* obtenidos y los valores ideales de cada uno de ellos. De esta forma, se establecen comparaciones entre las entradas consumidas en el proceso de producción y la cantidad mínima necesaria; o bien, entre las salidas obtenidas y las máximas alcanzables.

Entonces, se considera lo que en la bibliografía referida al tema se conoce como "eficiencia técnica". Además, se incorpora en el análisis un objetivo en términos de minimización de costos o maximización de beneficios se hace referencia al concepto de "eficiencia asignativa" o "eficiencia económica" respectivamente.

Según Grosskopf (1993) el crecimiento de la productividad produce un crecimiento en los *outputs* debido a un cambio en la tecnología o una modificación en términos de eficiencia. Este razonamiento implica pensar en un acercamiento a la frontera de producción potencial o un desplazamiento de esta. En definitiva, un estudio de productividad consiste en evaluar el origen y las cantidades que hacen que ella se modifique.

El trabajo de tesis se ocupará de la eficiencia, abstrayéndose de los efectos del proceso tecnológico y los del entorno.

Con el propósito de sintetizar, no se citarán aquí los primeros esfuerzos por precisar conceptos y definiciones sobre temas económicos como fueron los trabajos del economista fisiócrata François Quesney<sup>24</sup> (1758); o la importante obra de León Walras<sup>25</sup> (1874) de la Escuela de Lausana, no obstante; se considera relevante, al menos retroceder hasta la década de 1950, porque marca un punto de inflexión importantísimo en el tema de eficiencia. Tal década comienza con el análisis económico *input-output* de Wassily Leontieff<sup>26</sup>.

A partir del trabajo de Leontieff, su modelo de insumo-producto fue abordado por distintos autores de diferentes orientaciones, realizando aportes y avances significativos. Entre los aportes más relevantes, podemos mencionar los realizados por Tjalling Charles Koopmans y Kenneth Arrow (1951) y otro trabajo de Gerard Debreu (1951) quienes ampliaron la teoría de Walras aportando una formulación más precisa de la teoría del equilibrio general como así también los desarrollos realizados por Dantzins (1951) y los contribuciones de Dorfman, Samuelson y Solow (1958).

Los diferentes enfoques comparten la idea de relacionar los insumos utilizados y los productos obtenidos, es decir, la relación entre entradas y salidas o, dicho de otro modo, entre medios y fines.

Quizás, el concepto más popularizado de eficiencia sea el de Vilfredo Pareto<sup>27</sup> quien explica que una sociedad es eficiente cuando no se puede mejorar la situación de un individuo sin empeorar simultáneamente la situación o el grado de satisfacción de otro individuo.

---

<sup>24</sup> François Quesnay, *Tableau Économique* (1758).

<sup>25</sup> Leon Walras, *Elementos de Economía Política Pura* (1874).

<sup>26</sup> Wassily Leontieff, *Estructura de la Economía Americana* (1951).

<sup>27</sup> Vilfredo Pareto, *Tratado de Sociología General* (1916).

Debreu (1951) establece la primera **medida** de eficiencia técnica. Él establece un ratio de distancia entre una situación determinada y la situación óptima.

Koopmans (1951) es más genérico, parte un marco de posibilidades técnicas y a través de la simulación del modelo de insumo producto de Leontieff, define un punto eficiente como aquella combinación óptima de producto neto para el cual se verifica que el incremento en cualquiera de sus coordenadas sólo puede ser logrado a través de la disminución de alguna de las restantes. Él enuncia la primera **definición** de eficiencia técnica acorde al enfoque conceptual de Pareto.

Koopmans explica la eficiencia técnica de la siguiente forma:

- a. Respecto de las salidas: sólo se puede lograr incrementar una salida con el incremento de una entrada o con la disminución de otra salida.
- b. Respecto de las entradas: sólo se puede lograr disminuir una entrada con la disminución de una salida o con el incremento de otra entrada.

Farell (1957) elaboró una **medida de eficiencia global** como el producto de eficiencia técnica y eficiencia costo, de esta forma, distingue implícitamente dos conceptos de eficiencia: el primero, el de eficiencia técnica, mide cómo se utilizan los factores para un determinado nivel de producción y el segundo, el de eficiencia costo, que es aquella que logra una unidad productiva, al realizar una combinación determinada de insumos de costo mínimo para alcanzar una salida preestablecida. Esta medida de eficiencia global o total es considerada (según Coello, 1996) el comienzo de la medición moderna de la eficiencia.

Previamente a los trabajos de Farrel, Shephard (1953) introdujo el concepto de **función de distancia** la cual permite establecer representaciones funcionales para procesos de producción con múltiples *outputs* (Función de Distancia de *Inputs* FDI) esta función considera como dados los *outputs* y contrae los *inputs* tanto como es posible tecnológicamente. Posteriormente, (1970) se establece la Función de Distancia de *Outputs* (FDO) para procesos con múltiples *inputs*.

En definitiva, teniendo en cuenta los aportes citados, el objetivo de medir la eficiencia de la operatividad de los Centros Regionales del Senasa, se basará en el enfoque más generalizado de eficiencia, conocido como de Pareto-Koopmans, explicado por Peretto (2005) quien, a su vez, cita a Pérez Mackeprang y Azcona (2002):

“Diremos que una DMU (decision making unit)<sup>28</sup> es técnicamente eficiente en el proceso de transformación de un vector de entradas “ $x$ ” en un vector de salidas “ $y$ ”, si y sólo si, un incremento en una salida (una componente del vector “ $y$ ”) sólo es posible efectuando una disminución en al menos otra salida o mediante un incremento en al menos una entrada (componente del vector “ $x$ ”), o bien, si una reducción en al menos una entrada (componente del vector “ $x$ ”) requiere el aumento en por lo menos otra entrada o una disminución en al menos una salida”.

Acordado el concepto de eficiencia, queda ahora, hacer algunas reflexiones sobre la técnica de medición que se utilizará para conocer ese proceso de transformación de entradas en salidas.

Los métodos tradicionalmente utilizados son:

- a. Técnicas econométricas, conocidas también como métodos paramétricos, requieren la formalización de la función de producción o frontera que relacione las variables que intervienen en el problema. Así, se estiman los parámetros que determinan el valor de la función definida. Estas técnicas tienen naturaleza estocástica e intentan distinguir el efecto del error aleatorio del efecto de la ineficiencia. Si bien, dentro de las técnicas econométricas, encontramos herramientas potentes y de indiscutible utilidad, como Frontera Estocástica y Panel de Datos<sup>29</sup>; en problemas como el que se presenta en este trabajo de tesis, estas técnicas presentan los siguientes inconvenientes: a) dificultad para definir *a priori* la función de frontera, b) fuerte dependencia de los resultados a la frontera previamente definida y c) incapacidad de manejar simultáneamente varios *inputs* y *outputs*.
- b. Técnicas de programación matemática, no estocásticas, que calculan una frontera empírica o envoltura convexa a partir de los datos observados utilizando modelos de programación matemática. Estas técnicas no requieren definir una forma funcional de la frontera sino que se establecen supuestos sobre las propiedades de la tecnología de producción que permiten definir el conjunto factible de posibilidades de producción.

---

<sup>28</sup> Denominación generalizada inglés utilizada en Análisis Envoltura de Datos (DEA).

<sup>29</sup> Denominación en Inglés: *Data Panel*

Dentro de las técnicas actualmente más difundidas encontramos el Análisis Envolvente de Datos (*DEA*).

Es relevante señalar (Lovell, 1993) que "... *ningún método es estrictamente dominante sobre otro...*"; considerándose que cada uno puede hacer importantes aportes pudiendo aplicarlos en forma complementaria.

Actualmente, otros autores utilizan los métodos de Decisión Multicriterio para medir eficiencia técnica. Este enfoque parte de considerar que el Análisis Envolvente de Datos es un caso particular de las técnicas de Decisión Multicriterio<sup>30</sup> y hacer extensiva esta perspectiva a otras herramientas de decisión multicriterio. Este enfoque propone equiparar: a) los criterios de mínimo a los *inputs*, b) los criterios de máximo a los *outputs* y c) las alternativas a las Unidades Decisionales de Transformación (*DMUs*) y a partir de ello, trabajar el problema mediante técnicas de Apoyo Multicriterio a las Decisiones.

En este trabajo se recomienda un método de DMD para resolver el problema. Se propone también comparar y complementar los resultados con aquellos que surgen de aplicar modelos de programación matemática. Esta metodología complementaria se considera adecuada, principalmente por los inconvenientes citados que presentan las técnicas econométricas para resolver problemas como el planteado y, además, por el enfoque compartido que tienen las técnicas de DMD con las de programación matemática.

#### **5.4. Búsqueda y Revisión Bibliográfica**

La bibliografía internacional consultada refiere abundantemente en cuanto a la utilización de técnicas cuantitativas en la toma de decisiones de organismos públicos en países como: Estados Unidos, Canadá y en general en los países europeos. No es tan frecuente su utilización en Argentina y otros países Latino-americanos.

En los trabajos consultados se puede observar:

---

<sup>30</sup> Puede consultarse el trabajo de: Pérez Mackeprang, C. "*DEA* como Método de Evaluación Multiatributo Discreta"; XVI ENDIO (Encuentro Nacional de Docentes en Investigación Operativa) – XIV EPIO (Escuela de Perfeccionamiento en Investigación Operativa. La Plata (Argentina) 03-07-2003.

1. Innumerables trabajos con aplicaciones tradicionales de DMD para mejorar la toma de decisiones empresariales, tanto en el ámbito privado como público.
2. Gran cantidad de trabajos aplicando el Análisis Envolvente de Datos para la medición de eficiencia de unidades productivas, como en el punto anterior, tanto en el ámbito público como privado.
3. Aquellos trabajos que salen de las aplicaciones tradicionales de las técnicas de DMD y *DEA*, y que intentan relacionar estas técnicas a través de sus aplicaciones. De acuerdo a los trabajos consultados son más numerosos aquellos que intentan acercar *DEA* a DMD que aquellos que pretenden recorrer el camino inverso.
4. Entre los trabajos consultados, sólo a título ejemplificativo y con la finalidad de ilustrar lo señalado en los puntos anteriores, se citará:
  - Dios Palomares, R.: *“El Análisis de Eficiencia en el Sector Público mediante Métodos de Frontera”*. La autora señala en este trabajo que las disciplinas implicadas en el análisis de eficiencia son: Economía, Econometría, Investigación Operativa, Estadística y Teoría de la Producción, asimismo; expresa que las dos metodologías más usadas en la actualidad para estimar eficiencia son la programación matemática aplicando el Análisis Envolvente de Datos [cita a (Seiford y Thrall, 1990)] y la que se denomina frontera econométrica [cita a (Battese, 1992)] – Aconseja los estudios de eficiencia en el sector público con el objeto de detectar las debilidades en el sistema y aumentar su rendimiento:  
<http://helvia.uco.es/xmlui/bitstream/handle/10396/2336/pg39->
  - Martínez Roget, F.; Murias Fernández, P.; de Miguel Domínguez, J.: *“El Análisis Envolvente de Datos en la Construcción de Indicadores Sintéticos – Una Aplicación a las Provincias Españolas”*. Los autores utilizan el enfoque de *DEA* para el proceso de determinación de pesos y agregación; no obstante, realizan una clasificación interesante de las metodologías que se pueden emplear para resolver los problemas citados de pesos y agregación, indicando que *AHP* es un enfoque intermedio entre los medios básicamente

estadísticos (Componentes Principales, Análisis Factorial y Análisis de Regresión) y los métodos participativos (Método de la Opinión Pública – técnicas como *Budget Allocation*).

<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1394430>

[Estudios de Economía Aplicada](#), ISSN 1697-5731, [Vol. 23, Nº 3, 2005](#), págs 715 – 716.

➤ Caballero, R.; Galache, T.; Gómez, T; Mlina, J.; Torrico, A.: “*Asignaciones presupuestarias y Eficiencia en la Política de recursos Humanos de una Universidad bajo Criterios Múltiples*”; los autores señalan que: ...“*el modelo que presentan se apoya en las conexiones teóricas que recientemente se están estableciendo entre dos importantes técnicas cuantitativas, el Análisis Envolvente de Datos (DEA) y la Toma de Decisiones Multicriterio (MCDM)...*”; también estos autores identifican al DEA como un instrumento de valuación *ex – post* mientras consideran a las MCDM como herramientas de planificación *ex – ante*.

[http://www.ub.es/ecopubBCN/ponencias/arch\\_pdf/caballero\\_galach](http://www.ub.es/ecopubBCN/ponencias/arch_pdf/caballero_galach)

➤ Alberto, C.; Carignano, C.; Flament Fultot, M.: “*Evaluación de la Eficiencia de los Sistemas de Salud Pública Provincial en Argentina*”. En este trabajo, los autores evalúan la eficiencia técnica de los sistemas de salud pública de las provincias argentinas. Para ello, utilizan dos metodologías diferentes de aproximación matemática: Análisis Envolvente de Datos (*Data Envelopment Analysis: DEA*) y los métodos de apoyo a la decisión multicriterio (DMD), concluyendo que la ordenación realizada por ambas metodologías presenta importantes semejanzas, señalan asimismo, las razones de las diferencias encontradas y proponen otras líneas de investigación.

➤ Correia, J.; Soares de Melo, B.; Gonçalves Gomes, E.; Angulo Meza, L.; Pereira Estellita Lins, M.: “*Selección de Variables para el Incremento del Poder de Discriminación de los Modelos DEA*”. Los autores proponen un método para la selección de un número reducido de *inputs* y *outputs*, pero en la introducción del trabajo hacen una comparación entre los métodos de DMD y DEA, señalando que la fase de estructuración del problema es

mucho más importante en los métodos de DMD que en *DEA*, siendo esta una característica muy importante para el problema que se intenta resolver; también reconocen a los métodos de DMD como más subjetivos que los modelos de *DEA*, esto también es importante en el espacio público donde la discrecionalidad del decidor es relevante siempre y cuando se pueda explicitar, también citan que especialmente los métodos de la Escuela Americana de DMD producen una buena ordenación, mientras que *DEA* produce una ordenación deficiente desde el punto de vista que varias *DMUs* pueden ser con el 100% de eficiencia. Finalmente, los autores dejan constancia que ... *“cualquier método usado para encontrar un término medio entre la objetividad de DEA y la buena ordenación de MCDA, sólo debe ser utilizado en problemas que sean tratables por los dos abordajes, o sea, cuando se desea clasificar alternativas que produzcan algo, utilizando determinados recursos.”*: [http://www.uff.br/decisao/epio\\_dea\\_mcda.pdf](http://www.uff.br/decisao/epio_dea_mcda.pdf)

➤ Moreno Jiménez, J.; Aguarón Joven, J.; Cano Sevilla, F.; Escobar Urmeneta, M.: *“Validez, Robustez y Estabilidad en Decisión Multicriterio. Análisis de Sensibilidad en el Proceso Analítico Jerárquico”*; utilizan el método *AHP* como paradigma procedimental multicriterio en pautas de comportamiento y en la fijación de caminos de consenso entre los actores implicados en el proceso de toma de decisiones.

[http://dmle.cindoc.csic.es/pdf/RRACEFN\\_1998\\_92\\_04\\_14.pdf](http://dmle.cindoc.csic.es/pdf/RRACEFN_1998_92_04_14.pdf)

➤ Stagle, S.: *“Multicriteria Evaluation and Public Participation – In Search for Theoretical Foundations”*. Sigrid Stagle realiza una novedosa combinación entre los métodos de análisis multicriterio y los procesos deliberativos de evaluación y participación popular.

<http://www.euroecolecon.org/old/frontiers/Contributions/F2papers/FPaper.pdf>

➤ Feng, Y.; Lu, H.; Bi, K.: *“An AHP/DEA method for measurement of efficiency of R&D management activities in universities”*. El trabajo desarrolla un modelo de evaluación de las actividades de investigación y desarrollo (*R&D*) de las universidades chinas. Se combinan los métodos *AHP* y *DEA* para realizar esta evaluación. En una primera etapa se construye

un indicador de la potencialidad histórica para las actividades de *R&D* y un indicador de la fuerza actual de cada una de las universidades. Estos índices se construyen a través de la opinión de expertos utilizando *AHP*. Posteriormente, se construye un modelo *DEA* de una entrada y una salida para evaluar la eficiencia / Intl. Trans. in Op. Res. 11 (2004) 181–191

[http://www.angelfire.com/ak6/invo\\_escom/lectura26\\_ahp.pdf](http://www.angelfire.com/ak6/invo_escom/lectura26_ahp.pdf)

➤ Jablonsky, J.: “*Measuring Efficiency of Production Units by AHP Models*” Department of Econometrics, University of Economics Praha, 130 67 Czech Republic. El trabajo analiza la eficiencia de los fondos de pensión en la República Checa. Para el análisis se utilizan los modelos tradicionales de *DEA* y *DEA* supereficiente. Se compara este análisis con el realizado a través de los modelos de *IAHP* (*AHP* por intervalos), para ello se convierte la matriz de comparaciones binarias en una matriz probabilística cuyos valores tienen distribución uniforme. Para generar los valores se utiliza simulación Montecarlo. Se construyen distintos modelos de *IAHP* que se diferencian entre ellos por las restricciones que incorporan en los modelos. [/http://www.knu.edu.tw/lecture/2005/Abstracts/JablonskyJ\\_MeasuringProductionUnitEfficiency.pdf](http://www.knu.edu.tw/lecture/2005/Abstracts/JablonskyJ_MeasuringProductionUnitEfficiency.pdf)

➤ Lee, S.; Mogi, G.; Shin, C.; Kim, J.: “*An AHP/DEA Hybrid Model for Measuring the Relative Efficiency of Energy Efficiency Technologies*” el trabajo utiliza un modelo que resulta de la combinación de las metodologías: *AHP* y *DEA* para priorizar las tecnologías de energía en el plan estratégico nacional (Corea), 2006-2015; se aplica *AHP* para generar los pesos relativos de los criterios y alternativas en el plan estratégico de energía 2006-2015. Luego, esos pesos relativos son utilizados para medir eficiencia a través de los modelos *DEA*. <http://www.betsaonline.com/tahghigh/AHPDEA.pdf>

➤ Trigo, L.; Constanzo, S.: “*DEA/AHP Cómo Combinar Dos Metodologías de Toma de Decisiones*” evalúa la performance de unidades hospitalarias en tres fases, a) con pesos objetivos determinados por la metodología propia de *DEA*, b) con restricciones creadas *ad hoc* y c) con pesos justificados por *AHP*.

En el Anexo 13 pueden encontrarse otros trabajos que fueron importantes en el desarrollo de esta tesis.

En las aplicaciones habituales del *AHP*, generalmente, quedan claras las ventajas que el método aporta para abordar problemas poco estructurados y las contribuciones que éste realiza al favorecer el trabajo en equipo.

En las aplicaciones tradicionales de *DEA*, se manifiesta indiscutiblemente la utilidad de la herramienta para medir eficiencia.

El trabajo de tesis considera la posibilidad de utilizar indistintamente ambas metodologías y/o su uso complementario, potenciando las ventajas de ambos métodos.

Asimismo, resulta importante destacar que como investigación y exploración previa sobre el tema de tesis se han realizado estudios y trabajos como los que se detallan:

- Curchod, M.: *“Evaluación de Eficiencia Pareto-Koopmans a través de Proceso Analítico Jerárquico”*. Presentado en el *XIV Latin Ibero-American Congress on Operations Research (CLAIO 2008) – 1st Workshop on Knowledge Discovery, Knowledge Management and Decision Making*. Cartagena de Indias – Colombia. 9 al 12 de Setiembre de 2008.
- Curchod, M.: *“Análisis y Evaluación de Eficiencia a través del Método Multicriterio de Apoyo a las Decisiones Topsis”*. Presentado en XXII Encuentro Nacional de Docentes en investigación Operativa (XXII ENDIO) y XX Escuela de Perfeccionamiento en Investigación Operativa (XX EPIO). Buenos Aires – 20 al 22 de mayo de 2009.
- Curchod, M.: (Artículo de libro) Título del capítulo: *“Efficiency analysis and evaluation by applying the TOPSIS multicriterio decision-making aid method”*. *“Towards a Transdisciplinary business intelligence technology: joining knowledge discovering, knowledge management to decision making”*. (Libro) Editorial Eureka en colaboración con la Universidad de Oldenburg (Alemania). Copyright Shaker Verlag 2011 – ISBN 978-3-8322-9718-3; ISSN 1863-8627.

### **5.5. Las Decisiones en el Sector Público**

Para introducirnos ahora, más profundamente en el tema de la toma de decisiones<sup>31</sup>, se citarán algunas características importantes de las decisiones en el sector público.

Tomar decisiones constituye una actividad cotidiana, pero no por ello sencilla. Si se piensa una decisión a la luz de sus consecuencias, se puede decir que tomar decisiones es una actividad difícil y riesgosa. Por ello, se considera al proceso de toma de decisiones como un proceso complejo, y particularmente es así en el ámbito de las decisiones que toman los agentes del Estado. Su complejidad puede comprenderse si se analizan algunos de los factores que caracterizan a las decisiones estatales:

- a. La toma de decisiones, generalmente, no depende de un único agente, sino que son muchas las personas involucradas en este proceso.
- b. Aún cuando las decisiones sean tomadas por un único agente, estas suelen estar dirigidas a solucionar problemas de una multitud de personas, quienes opinan y ejercen presión según la satisfacción proporcionada por la decisión.
- c. Si bien las decisiones pueden estar descentralizadas, siguen respondiendo al orden jerárquico del cual dependen.
- d. Usualmente, hay muchos criterios, que pueden diferir significativamente de los criterios, maximizador de beneficios o minimizador de costos generalmente aplicados en el ámbito privado.
- e. Los objetivos y criterios que guían las decisiones de importancia de la Administración Pública, no siempre están claramente definidos y explicitados.
- f. Aún cuando los criterios para resolver un problema y tomar una decisión estén claramente definidos, estos suelen ser contrapuestos, por ejemplo en los modelos de desarrollo sustentable, se consideran conjuntamente los sistemas económico, social y medio ambiente, los que claramente suelen presentar intereses antagónicos.
- g. Es común trabajar con variables cualitativas difíciles de cuantificar en una escala numérica, como, por ejemplo: la inclusión social, el grado de

---

<sup>31</sup> En el Anexo 14 se introducen las relaciones fundamentales de los modelos de preferencias.

desarrollo de una comunidad, la representatividad de un gobierno, la capacidad de gestión o el nivel de corrupción de una comuna, etc. Frecuentemente, para decidir, se suelen utilizar los sistemas de votación y elección por mayoría como sistemas adecuados para captar las voluntades colectivas, a pesar de que, muchos estudios sobre las teorías de la elección social han demostrado las falencias de la toma de decisiones fundamentada en la decisión de la mayoría como suma de expresiones individuales (ver: Sergio Barba Romero y Jean Charnes Pomerol,1997).

- h. En ciencias sociales y particularmente en el Estado es difícil poder determinar las consecuencias que traen aparejadas las decisiones.
- i. Las decisiones deben ser susceptibles de ser explicadas y justificadas con procesos claros que demuestren equidad y justicia.
- j. En el proceso de toma de decisiones públicas intervienen factores, no sólo económicos, sino sociales y políticos que deben tenerse en cuenta.
- k. Los grupos de poder suelen ejercer presión para determinadas decisiones, o al menos las decisiones deben conformar o no contradecir a esos grupos que detectan poder.

En este contexto, es altamente recomendable que las decisiones en el sector público estén sustentadas con procedimientos claros, que si bien pueden incorporar elementos subjetivos, ellos son explicitados de tal forma de dar transparencia y honestidad al proceso de toma de decisiones.

Por otra parte, la disparidad entre la disponibilidad de recursos y las demandas sociales imponen al sector público, exigencias en materia de diseño y gestión de sus políticas. Por estas razones, es necesario que el Estado haga uso de todas las herramientas desarrolladas por las diferentes ciencias para lograr decisiones más eficaces, eficientes, económicas, justas y equitativas, de calidad y excelencia, en todas las áreas donde se desempeña.

Bajo estas circunstancias se rescatan algunas características fundamentales de los modelos matemáticos de toma de decisiones como instrumentos adecuados para solucionar o, al menos para disminuir, la complejidad que reviste la toma de decisiones en la Administración Pública.

Los modelos matemáticos de toma de decisiones utilizan relaciones matemáticas y lógicas, sencillas de considerar que permiten evaluar su valor de verdad. Estos modelos nos permiten descomponer problemas complejos en sus partes o jerarquías de tal manera de poder abordarlos en forma más sistemática y ordenada, visualizando las variables que intervienen, las relaciones entre ellas y el grado de preferencia existente. Asimismo, es conveniente notar, que los modelos matemáticos permiten incorporar la incertidumbre en las decisiones, tanto la que proviene de eventos de ocurrencia probabilística, como así también la que se origina por otras causas como pueden ser: la falta de información, la distorsión de información, la dificultad para cuantificar variables sociales como por el ejemplo el grado de inclusión social, etc. Por otra parte la participación y discusión que generan los modelos de decisión generalmente llevan a la cooperación y a incrementar el grado de consenso.

El objetivo de incorporar estos modelos a la toma de decisiones en la Administración Pública es proporcionar una metodología de decisión sistemática, que ayude a los agentes públicos a abordar los problemas complejos de decisión, comprendiendo tanto los factores que intervienen en el proceso de decisión como en el problema en sí mismo. Estos modelos son herramientas, técnicas y metodológicas adecuadas que aportan claridad a problemas inicialmente pobremente estructurados. En definitiva se trata de generar una metodología de decisión que permita visualizar los fundamentos de las decisiones, de la selección de una alternativa y de la revisión de las prioridades fijadas.

### **5.6. La Toma de Decisiones Multicriterio Discreta**

Para abordar las situaciones en que el decisor actúa con racionalidad limitada<sup>32</sup> y debe resolver problemas con varios objetivos o criterios, surgió en la metodología multiobjetivo, multiatributo o multicriterio.

Dentro de la Metodología Multicriterio o Multiatributo destacamos dos ramas principales:

- **DECISIÓN MULTI OBJETIVO O PROGRAMACIÓN POR OBJETIVOS:**  
la cual se ocupa de analizar y resolver problemas en los cuales las

---

<sup>32</sup> Ver punto 6.6.4. del presente Capítulo.

alternativas de decisión son variables continuas (es decir que pueden tomar un número infinito de valores).

- DECISIÓN MULTICRITERIO DISCRETA la cual se ocupa de analizar y resolver problemas en los cuales el número de alternativas es limitado y frecuentemente pequeño.

Dentro de la rama de Decisión Multicriterio Discreta las escuelas que se destacan son:

- Escuela Anglosajona o Americana
- Escuela Francesa

En la Escuela Anglosajona se destaca el Método Analítico Jerárquico [*The Analytic Hierarchy Process* – Saaty, 1980].

En la Escuela Francesa cuyo principal exponente es Bernard Roy, fundadora de los métodos de Sobrecalificación, se destacan las familias de métodos *ELECTRE* y *PROMETHEE* :

- *ELECTRE* [Élimination et Choix Traduisant la Réalité ]
- *ELECTRE II* [Roy et Bertier ,1973]
- *ELECTRE III* [Problemas tipo  $\gamma$  ]
- *ELECTRE IV* [Vallée y Zielniewicz, 1994]
- *PROMETHEE* [ Brans et Vinke, 1985]
- *TOPSIS* (*Technique for Order Preference by Similarity to the Ideal Solution*) [Yoon, K.P. y Hwang, C. (1995)]

### 5.6.1. Conceptos Fundamentales

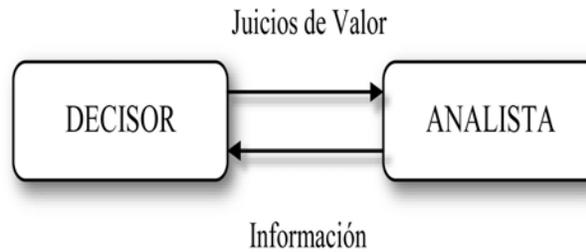
En el proceso de Decisión Multicriterio intervienen los siguientes elementos:

- A. El **decisor** es la persona (o grupo de personas) que toma la decisión<sup>33</sup>, es decir, es quien detenta la autoridad o el poder para decidir. Esta persona, directa o indirectamente, impone sus juicios de valor, para evaluar las alternativas.
- B. El **analista** es la persona (o grupo de personas) que analiza y estudia el problema y es quien ayuda al decisor a tomar una decisión adecuada.

<sup>33</sup> En este trabajo se prevé al menos su inclusión teórica.

Posiblemente, el analista no sea la persona que utilice los resultados del estudio realizado, aunque en algunos casos, decisor y analista, pueden coincidir en una misma persona. El analista es quien detenta el conocimiento técnico para llevar adelante el proceso.

FIGURA N° 1



- C. Las **alternativas**, también llamadas acciones ó acciones posibles a seguir, constituye el conjunto de elección el cual es finito y discreto. Las alternativas pueden ser: candidatos, proyectos, inversiones, planes, etc. Las representaremos por un conjunto de la forma :

$$A = \{a_1, a_2, a_3, \dots, a_m\};$$

$$A = \{a_i\}; \quad i \in \mathbb{I} = \{i / i \in \mathbb{N} \wedge 1 \leq i \leq m\}$$

- D. Los **atributos** son las características de las alternativas que se consideran relevantes para la toma de la decisión. Cuando se establece sobre cada uno de los atributos la relación de preferencia del decisor, éstos se transforman en ejes de evaluación y por lo tanto en **criterios**. Los atributos son susceptibles de dos tipos de evaluaciones:

- D.1. evaluación cuantitativa: superficie, cantidad de bovinos, precio, velocidad, etc
- D.2. evaluación cualitativa: imagen de una marca, riesgo social, calidad, etc.

La clasificación anterior genera al definir una relación de preferencia sobre los atributos: criterios cuantitativos y cualitativos respectivamente. Para evaluar las alternativas, la DMD supone una cantidad finita de criterios.

$$C = \{c_1, c_2, c_3 \dots c_n\};$$

$$C = \{c_j\}; \quad j \in \mathcal{J} = \{j / j \in \mathbb{N} \wedge 1 \leq j \leq n\}$$

Los criterios deben reunir las siguientes características, (Roy y Bouyssou, 1993):

- **Exhaustivos:** se deben incluir todos los criterios que contribuyan a evaluar las alternativas.
- **Coherentes:** esta característica implica que las preferencias del decisor deben ser análogas por niveles, es decir que lo que se prefiere en forma global no puede ser contrario a lo que se decide en cada uno de los criterios.
- **No redundantes:** esta es una característica importante aunque no esencial. En caso de existir redundancia en algún criterio se corre el riesgo de asignar una ponderación doble a ese criterio.

E. La **matriz de decisión** representa las evaluaciones que realiza el decisor de cada alternativa frente a cada atributo.

$$A = [a_{ij}]; \quad i \in \mathcal{I} = \{i / i \in \mathbb{N} \wedge 1 \leq i \leq m\}$$

$$j \in \mathcal{J} = \{j / j \in \mathbb{N} \wedge 1 \leq j \leq n\}$$

$$[m \times n]$$

donde  $a_{ij}$  representa la evaluación que hace el decisor de la alternativa "i" respecto del atributo "j". Así  $a_{ij}$  será : un precio, una nota, o una apreciación del tipo: excelente, bueno, regular o malo (en escala numérica). Las filas de esta matriz de decisión representan las evaluaciones de cada alternativa respecto a cada uno de los criterios, las columnas, en cambio, representan las evaluaciones realizadas por el decisor de todas las alternativas respecto del criterio "j", a la matriz  $A$  se la suele denominar también matriz de calificaciones o evaluaciones.

### 5.6.2. Modelo Matemático de DMD

Desde el punto de vista matemático formal el problema de DMD responde a la siguiente estructura :

$$\begin{aligned} &\text{Max } F(\mathbf{x}) \\ &\mathbf{x} \in X \end{aligned}$$

donde:

$\mathbf{x}$  es un vector  $[x_1, x_2, x_3, \dots, x_n]$  de las alternativas de decisión.

$X$  es la región factible del problema, o conjunto de todos los valores que pueden asumir las alternativas.

$F(\mathbf{x})$  es el vector:  $F(\mathbf{x}) = [f_1(\mathbf{x}), f_2(\mathbf{x}), f_3(\mathbf{x}), \dots, f_r(\mathbf{x})]$  de las  $r$  funciones objetivo, que representan los objetivos simultáneos del problema.

### 5.6.3. Tipos de Problemas a Resolver

Un problema de decisión multicriterio es una situación en la cual, se ha definido un conjunto  $A$  de acciones y una familia consistente  $F$  de criterios sobre  $A$ , entonces uno desea: (Roy,1985) determinar un conjunto de acciones considerado ser el mejor respecto de  $F$  (problema de selección); dividir a  $A$  en subconjuntos de acuerdo a normas (problemas de clasificación); ó realizar un ranking de acciones sobre  $A$  desde la mejor hasta la peor (problema de ranking).

A partir de esta definición de Roy los problemas a resolver por los métodos de multicriterio han sido internacionalmente clasificados de la siguiente forma:

- a. PROBLEMAS DE TIPO  $\alpha$ : representados por aquellos que intentan seleccionar la mejor alternativa.
- b. PROBLEMAS DE TIPO  $\beta$ : intentan seleccionar las alternativas buenas y rechazar las malas. (clasifican las alternativas en dos grupos: aceptables y rechazables).
- c. PROBLEMAS DE TIPO  $\gamma$ : son aquellos que permiten realizar un ordenamiento de las alternativas<sup>34</sup>.

---

<sup>34</sup> El problema, objeto de esta tesis, es un problema tipo  $\gamma$ .

#### **5.6.4. Racionalidad Absoluta vs. Racionalidad Limitada**

Como señalan Yves Meny y Jean Claude Thoenig (1992), siguiendo el aporte realizado por Herbert Simon<sup>35</sup> (1955), el comportamiento del decisor genera situaciones en el momento de elegir cuyo resultado es lo que llamamos solución. Pero este comportamiento no siempre es positivo y depende del universo en el que el decisor se encuentra.

La coexistencia de criterios contradictorios, es lo que llevó a Simon a formular su modelo de racionalidad limitada proponiendo también el principio de satisfacción frente al de optimización.

La teoría de la Decisión Racional descansa básicamente sobre los siguientes postulados:

1. frente a un problema, el decisor puede determinar un criterio objetivo que, como es razonable, es altamente compartido por todos los sujetos que intervienen en la decisión.
2. las preferencias son estables y explícitas (no son ambiguas).
3. el decisor conoce o puede conocer todas las acciones posibles a seguir.
4. el decisor se comporta como puro intelecto, es una "máquina inteligente", su única movilización es el problema que gestiona.

En contraposición, la teoría de La Racionalidad Limitada (propuesta por Simon, 1955) admite que, la persona que decide no se encuentra en un mundo transparente y normativo, por lo tanto el modelo anteriormente descrito puede ser una construcción ideal, que puede ayudar al análisis de un problema y a encontrar la solución al mismo, pero sólo circunstancialmente puede identificarse con una situación concreta.

El decisor, en general no se comporta como en un universo de racionalidad absoluta, sino que las situaciones que debe enfrentar, generalmente se caracterizan por:

1. la información es escasa y tiene un costo, frecuentemente este costo es elevado.
2. los criterios de elección son varios y heterogéneos.
3. es difícil generar un inventario exhaustivo de las alternativas.
4. la necesidad de elegir desencadena una tensión psicológica.

---

<sup>35</sup> Simon, Herbert: economista, experto en psicología cognoscitiva y uno de los fundadores de la inteligencia artificial.

El modelo de racionalidad limitada comprende el comportamiento de un decisor que gestiona un compromiso entre un problema y los apremios de una situación. Hace lo mejor que puede allí donde se encuentra y a la solución que encuentra se la denomina **satisfactoria**.

### 5.6.5. El Análisis Unicriterio vs. el Análisis Multicriterio

El punto anterior nos lleva a distinguir el enfoque unicriterio del multicriterio.

En el primer enfoque mencionado, se impone el decisor racional. El proceso es estructurado y secuencial; frente a un problema determinado, el decisor hace un listado exhaustivo de las alternativas posibles a seguir, fija sus preferencias y valores, evalúa sus ventajas y desventajas y frente a un criterio único, tan objetivo como es posible (máximo beneficio ó mínimo costo) el decisor ya está en condiciones de elegir, es decir, de determinar cuál es la solución óptima de su problema.

Este análisis comenzó a utilizarse en Estados Unidos, específicamente en la Administración Pública a comienzos de los años '30 para evaluar proyectos públicos de abastecimiento de agua. Se pretendía obtener una valoración cuantitativa de la utilidad de invertir fondos públicos en estos proyectos.

El objetivo de este análisis era determinar una medida de la utilidad social de la inversión de fondos públicos y en caso de existir múltiples alternativas, elegir la óptima teniendo en cuenta que existen determinados aspectos de los proyectos públicos que no están sujetos a transacción mercantil.

El enfoque multicriterio, si bien tiene antecedentes remotos, como señala Sergio Barba-Romero y Jean- Charles Pomerol (1997) en su libro *Decisiones Multicriterio*; la noción de criterios contradictorios está presente desde siempre en la cultura popular, es recién a partir de 1960 cuando la decisión multicriterio se individualiza con su propia terminología y con la problemática de seleccionar una alternativa satisfactoria frente a criterios múltiples.

La definición que propone Philippe Vinke (1992): *“La ayuda a la decisión multicriterio pretende, como su nombre lo indica, proporcionar al decisor herramientas efectivas que le permitan proceder en la resolución de un problema de*

*decisión en el cual hay que tener en cuenta varios puntos de vista, con frecuencia contrapuestos.”*

Otra característica importante a destacar, es que la toma de decisiones multiobjetivo es mucho más dinámica que la toma de decisiones con objetivo único. Al tener objetivos diferentes, se plantean conflictos, donde intervienen factores subjetivos, estados psicológicos del decisor, que no son constantes a través del tiempo, y por otra parte el sistema es mucho más permeable a las influencias del medio.

### **5.6.6. Procesos Inherentes a los Métodos de DMD**

#### **5.6.6.1. Preanálisis de Dominación**

En un problema de DMD es muy poco probable que una de las alternativas provea un óptimo general. No obstante, suele ocurrir que en el conjunto de alternativas, una acción posible domine a otra. Una alternativa domina a otra cuando es preferible o indiferente en todos los criterios, aún cuando no lo sea con respecto a otras.

Este análisis previo permite, en algunos casos, eliminar las alternativas dominadas y trabajar sólo con las alternativas no dominadas, atractivas al decisor. Sin embargo, en los problemas de tipo  $\gamma$ , tiene sentido conservar las alternativas dominadas por algunas otras alternativas, para poder comparar y ver su ordenación final.

#### **5.6.6.2. Preanálisis de Satisfacción**

Este es otro proceso previo a la resolución del problema, mediante el cual se eliminan las alternativas no satisfactorias. Es decir, mediante este proceso se eliminan del análisis aquellas alternativas que no reúnen umbrales mínimos ó máximos fijados por el decisor para cada uno de los criterios.

Este proceso permite disminuir de una manera dinámica e interactiva el número de alternativas a solamente una, constituyendo este proceso en sí mismo un método de decisión multicriterio.

### 5.6.6.3. Normalización de las Evaluaciones

Normalizar consiste en convertir las evaluaciones de la matriz de decisión en valores comprendidos entre [0,1].

La mayoría de los métodos de DMD requieren que las evaluaciones ( $a_{ij}$ ) sean comparables en magnitud, unidad de medida, posición con respecto al cero. Por este motivo, muchos métodos de resolución exigen que las evaluaciones se transformen a valores comprendidos entre 0 y 1. Este proceso de transformación se denomina normalización de las evaluaciones.

El cuadro N° 1, resume los métodos más utilizados para normalizar vectores.

**CUADRO N° 1 - PROCEDIMIENTOS DE NORMALIZACIÓN**

	PROCEDIMIENTO 1	PROCEDIMIENTO 2	PROCEDIMIENTO 3
FORMA DE CÁLCULO	$\bar{a}_{ij} = \frac{a_{ij}}{\max_i(a_{ij})}$	$\bar{a}_{ij} = \frac{a_{ij} - \min_i(a_{ij})}{\max_i(a_{ij}) - \min_i(a_{ij})}$	$\bar{a}_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^m a_{ij}}$
INTERPRETACIÓN	Proporción respecto Del $\max_i(a_{ij})$	Proporción del rango ( $\max_i a_{ij} - \min_i a_{ij}$ )	Proporción respecto del total de la columna (criterio j)
CARACTERÍSTICAS	Respeto la proporcionalidad. Utilizado en el Modelo de <i>Ratings (Expert Choice)</i>	Respeto la cardinalidad pero no la proporcionalidad	Usado por el <i>AHP</i> , respeta la proporcionalidad pero con valores más pequeños y concentrados

Hay diferentes formas de normalizar y cada método de DMD adopta aquella normalización que surge de la base teórica que lo sustenta [Barba Romero, S Pomerol, J. (1997)]. De este modo, los valores normalizados permiten comparaciones intra-atributos e inter-atributos.

### 5.6.7. Métodos de Decisión Multicriterio Discreta

La metodología de Decisión Multicriterio Discreta está constituida por los métodos que han sido diseñados para resolver alguno de los problemas que anteriormente mencionamos [Problemas :  $\alpha$  ,  $\beta$  ,  $\gamma$  ]

Estos métodos pueden agruparse, según la forma de trabajar internamente, (Barba Romero, S. Pomerol, J. 1997) de la siguiente forma:

1. Ordinales y Lexicográficos
2. Ponderación Lineal
3. Utilidad Multiatributo
4. Proceso Analítico Jerárquico
5. Concordancia
6. Relaciones de Superación
7. Distancia al Ideal
8. Permutación
9. Análisis Multivariante
10. Inteligencia Artificial y Redes Neuronales

### **5.7. Proceso Analítico Jerárquico**

El Proceso Analítico Jerárquico (*AHP*) fue desarrollado por el Profesor Thomas Saaty (Saaty, 1980) de la escuela de negocios de *Wharton* (Estados Unidos). El *AHP* consiste en estructurar el problema en niveles de diferente jerarquía. Los niveles jerárquicos se fijan de acuerdo a los criterios de la persona que toma las decisiones. Esta visión ayuda a tener una visión global del problema, las relaciones existentes entre los diferentes factores que hacen compleja la decisión, ayudando a la quien decide a evaluar cada alternativa.

El proceso del método se puede desglosar en una serie de pasos:

1. Realizar el esquema de árbol jerárquico del problema.
2. Elaborar la matriz de comparaciones binarias o de a pares entre los criterios de decisión.
3. Utilizar el método de los valores propios para estimar los pesos relativos de los elementos de la decisión.
4. Comprobar la consistencia de los juicios del decisor.
5. Elaborar las matrices de comparaciones binarias de las alternativas con respecto a cada criterio.

6. Utilizar el método de los valores propios para estimar los pesos relativos de las alternativas frente a cada criterio.
7. Comprobar la consistencia de los juicios del decisor.
8. Evaluar globalmente las alternativas.

Notemos que los cálculos involucrados en los pasos 5, 6 y 7 sobre las matriz de comparaciones de las alternativas con respecto a cada criterio, son mecánicamente idénticos a los cálculos que se realizan sobre la matriz de comparaciones entre criterios, de los pasos 2, 3 y 4 respectivamente.

Si se advierte la repetición de pasos, se puede ver claramente que la metodología que propone el Proceso Analítico Jerárquico para ordenar el proceso de toma de decisiones se fundamente en tres principios básicos:

- a. Construcción de una estructura jerárquica donde se explicitan los diferentes elementos y niveles del problema.
- b. Relaciones de preferencia que permiten fijar prioridades, cálculo de vectores y valores propios que fijan las prioridades del problema.
- c. Consistencia lógica que determina la coherencia del proceso de decisión.

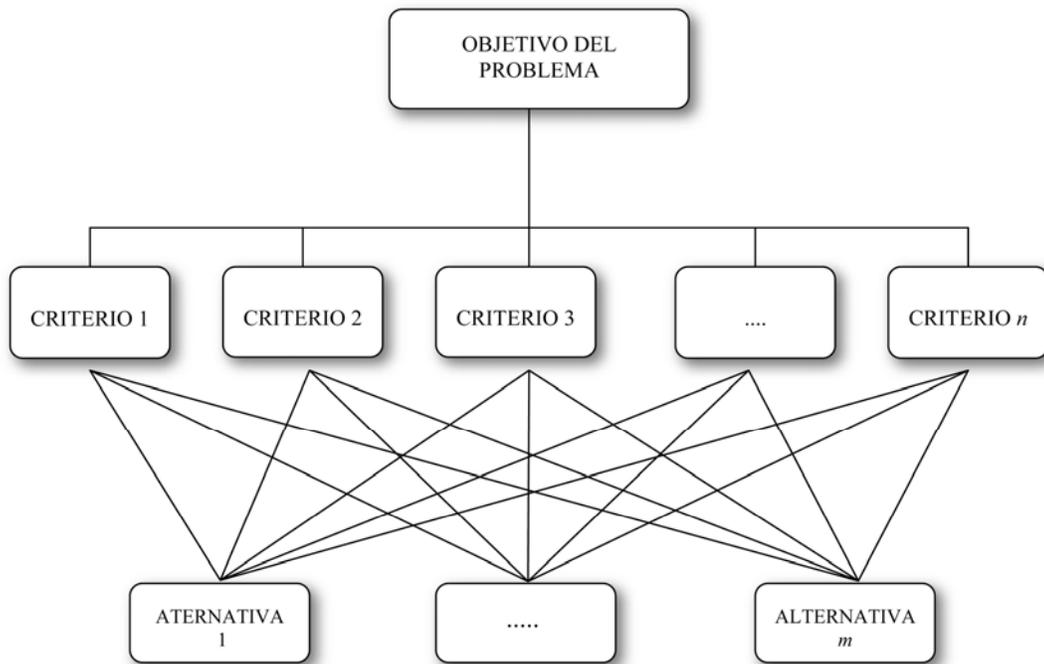
**PASO 1:** Esquema de jerarquías

Para organizar la información efectuamos un esquema de árbol jerárquico del problema:

- [NIVEL 1: PROPÓSITO] el objetivo del problema.
- [NIVEL 2: CRITERIOS] los criterios de peso en la decisión a considerar ( $n =$  número de criterios).
- [NIVEL 3: ALTERNATIVAS] las alternativas posibles entre las que se deberá decidir ( $m =$  número de alternativas).

Esta forma de abordar el problema, permite analizarlo por partes, de tal forma de organizar las componentes del sistema, ver las relaciones existentes entre los criterios y las alternativas y realizar luego un proceso de síntesis que plasma en la gráfica de la estructura para llegar a una mejor comprensión del problema.

FIGURA N° 2: ESQUEMA DE JERARQUÍAS POR NIVELES



**PASO 2:** Elaborar la matriz de comparaciones binarias entre los criterios de decisión.

Esta es una matriz de comparaciones binarias que llamamos [C]. Sus elementos  $c_{ij}$  representan la comparación del criterio  $i$  con respecto al  $j$  de acuerdo a la siguiente escala :

CUADRO N° 2 - ESCALA DE COMPARACIÓN

Valor de $c_{ij}$	El criterio $i$ al compararlo con el $j$ , es:
1	Igualmente importante
3	Ligeramente más importante
5	Notablemente más importante
7	Demostablemente más importante
9	Absolutamente más importante

Observemos que:

Las cifras 2, 4, 6, 8 pueden utilizarse frente a una apreciación intermedia.

- a. Si el criterio ( $i$ ) no es igual o más importante que el ( $j$ ), entonces:  $c_{ij} = 1/c_{ji}$ .
- b. Los elementos de la diagonal son lógicamente iguales a 1.

La matriz  $[C]$  es de la forma:

$$[C] = \begin{bmatrix} 1 & c_{12} & \dots & c_{1n} \\ c_{21} & 1 & \dots & c_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ c_{m1} & c_{m2} & \dots & 1 \end{bmatrix}$$

y cumple con los siguientes axiomas:

- **Axioma 1 – Reciprocidad de los Juicios:**  $[C]$  es una matriz de comparaciones binarias que expresa los juicios del decisor sobre un criterio ( $i$ ) respecto de un criterio ( $j$ ) donde:  $[c_{ij} = \frac{1}{c_{ji}}] \Rightarrow [c_{ij} * c_{ji} = 1]$
- **Axioma 2 – Homogeneidad de los Elementos:** los elementos  $c_{ij} \in [C]$  se encuentran en una misma escala acotada de comparación [1 a 9] esto implica decir que ningún criterio es infinitamente más importante que otro.
- **Axioma 3 – Jerarquía:** existe una relación de dependencia existente entre los elementos de dos niveles consecutivos de la estructura jerárquica.
- **Axioma 4 – Expectativas:** las expectativas del modelo deben estar expresadas en términos de criterios y alternativas. El conjunto de alternativas es: exhaustivo, finito y discreto. El conjunto de criterios, como dijimos anteriormente es: exhaustivo, coherente y no redundante.

**PASO 3:** Utilizar el método de los valores propios para estimar los pesos relativos de los elementos de la decisión.

Para estimar los pesos relativos de los criterios normalizamos la matriz  $[C]$  de comparaciones apareadas:

$$\bar{w}_i(c_j) = \frac{c_{ij}}{\sum_{i=1}^n c_{ij}}; \text{ siendo } n = \text{número de criterios de una misma jerarquía}$$

$\bar{w}_i(c_j)$  es el valor normalizado de  $c_{ij}$

$$\bar{w}(c_i) = \sum_{j=1}^n \frac{\bar{w}(c_j)}{n} ; \text{ indica el peso normalizado del criterio } (i)$$

$$\bar{w} = \begin{bmatrix} \bar{w}(c_1) \\ \bar{w}(c_2) \\ \bar{w}(c_3) \\ \vdots \\ \bar{w}(c_n) \end{bmatrix}$$

$\bar{w}$  es un vector columna de orden  $n$  que indica el peso normalizado de cada uno de los criterios.

A los fines de explicar el significado de la matriz de comparaciones apareadas y de los vectores y valores propios, Saaty (Saaty, 1980) propone el siguiente ejemplo, suponga que tiene  $n$  piedras:  $A_1, A_2, \dots, A_n$ , cada una de ellas tiene un peso físico conocido y los podemos representar respectivamente por el vector  $W = [w_1, w_2, \dots, w_n]$  con estos datos se puede formar una matriz de comparaciones de pares en las que se compara el peso de la piedra de la fila respecto del peso de la piedra de la columna, así tendremos:

$$[A] = [a_{ij}] ; \text{ donde } a_{ij} = \frac{w_i}{w_j}$$

entonces:

$$[A] = \begin{bmatrix} \frac{w_i}{w_j} \end{bmatrix} ; \quad [A] = \begin{bmatrix} \frac{w_1}{w_1} & \frac{w_1}{w_2} & \dots & \frac{w_1}{w_n} \\ \frac{w_2}{w_1} & \frac{w_2}{w_2} & \dots & \frac{w_2}{w_n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \frac{w_n}{w_1} & \frac{w_n}{w_2} & \dots & \frac{w_n}{w_n} \end{bmatrix}$$

$[A]$  es una matriz ideal de pesos que posee la característica de ser recíproca y consistente.

A partir de esta matriz podemos encontrar el vector de pesos original:

$$[AW] = [nW]$$

$$\begin{bmatrix} \frac{w_1}{w_1} & \frac{w_1}{w_2} & \dots & \frac{w_1}{w_n} \\ \frac{w_2}{w_1} & \frac{w_2}{w_2} & \dots & \frac{w_2}{w_n} \\ \frac{w_3}{w_1} & \frac{w_3}{w_2} & \dots & \frac{w_3}{w_n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \frac{w_n}{w_1} & \frac{w_n}{w_2} & \dots & \frac{w_n}{w_n} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ w_3 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} = n \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ w_3 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix}$$

La expresión  $[AW] = [nW]$  se puede denotar también como:  $[(A - nI)W] = \theta$  todo vector  $[W \neq \theta]$  que verifique la expresión matricial para algún escalar  $n$  se llama vector característico, propio o latente. Se obtiene así, un sistema de ecuaciones lineales homogéneo. Una solución intuitiva de este sistema es  $[W = \theta]$  sin embargo, esta solución denominada trivial no interesa, por eso se requiere que  $[W \neq \theta]$  para tratar de encontrar soluciones no triviales del sistema homogéneo. Para que existan soluciones no triviales de un sistema homogéneo, se sabe por álgebra, que el determinante de la matriz de coeficientes debe ser nulo, es decir:

$$|A - \lambda I| = 0 \quad ; \quad i = 1, 2, \dots, n$$

esta ecuación es la ecuación característica<sup>36</sup> de la matriz  $A$  cuya solución son las raíces  $\lambda_i$  denominados valores característicos de  $A$ .

Los vectores característicos se obtienen de la resolución de los sistemas de ecuaciones correspondientes a:

$$Aw_i = \lambda_i w_i$$

La matriz  $A$  tiene rango 1, dado que cada fila es un múltiplo constante de la primera por lo tanto los valores propios de  $A$  son todos iguales a cero, a excepción de uno de ellos que es igual a la unidad. La suma de los valores propios de una matriz es igual a su traza, entonces, teniendo en cuenta que todos los elementos de la diagonal principal de la matriz  $A$  son iguales a 1  $[a_{ij} = (w_j/w_i)]$  podemos afirmar que el valor propio de la matriz  $A$  es igual al orden de la matriz, es decir  $n$ .

<sup>36</sup> Este determinante es una función polinomial característica de  $A$ .

Es importante tener presente que el Proceso Analítico Jerárquico supone que la persona que toma las decisiones no conoce los pesos exactos de cada criterio respecto a otro sino que hace una estimación de ellos de acuerdo a sus apreciaciones y valores; por esta razón, de esta forma se genera una nueva matriz  $[A']$  que se considera una perturbación de  $[A]$ , para la cual se cumple:

$$[A'w'] = [\lambda_{\max} w']$$

donde:  $w'$  = vector propio

$\lambda_{\max}$  = valor propio

$$\lambda_{\max} \geq n$$

Para el mejor de los casos, el de una persona totalmente consistente  $a_{ij}$  tenderá a  $(w_i/w_j)$  pero esta estimación permite cierta relajación, puede demostrarse que pequeñas perturbaciones en la estimación de los pesos relativos producen pequeñas desviaciones en  $\lambda_{\max}$ , por esta razón, como veremos más adelante, la comparación entre  $n$  y  $\lambda_{\max}$  es una buena estimación de la consistencia de los juicios de decisor:

$$a_{ij} * a_{ji} = a_{ik} ; \lambda_{\max} = n = \sum_{i=1}^n \lambda_i$$

En resumen, utilizamos el método de los valores propios para estimar los pesos relativos de los elementos de la decisión:

- Por conveniencia para obtener los autovectores, normalizamos la matriz A.
- Estimamos los pesos de cada criterio como el promedio de los elementos de la fila  $i$  de la matriz normalizada.
- Encontramos el vector de pesos o autovector.

#### **PASO 4 :** Comprobación de la Consistencia de los Juicios del Decisor.

La estimación de los  $a_{ij}$  puede ser en algunos casos inconsistente, por ello se utiliza un índice de consistencia ( $IC$ ), el que se calcula como

$$IC = \frac{\lambda_{MAX} - n}{n - 1}$$

Donde:

$n$  es el número de elementos que se comparan

$\lambda_{MAX}$  es el valor propio de la matriz que se calcula de la forma:

$$\lambda_{MAX} = \frac{1}{n} \sum_1^n \frac{Aw_i}{w_i}$$

Con esto determinamos la razón de consistencia  $RC = \frac{IC}{IA}$  donde  $IA$  es un índice aleatorio ya calculado para matrices cuadradas de orden  $n$ , siendo algunos de sus valores los siguientes:

**CUADRO N ° 3 – INDICE ALEATORIO SEGÚN EL ORDEN DE LA MATRIZ**

ORDEN	3	4	5	6	7	8	9	10
$IA$	0.52	0.89	1.11	1.25	1.35	1.40	1.45	1.49

Pilar, J. Sostiene que: "... el inventor del método y otros investigadores generaron aleatoriamente matrices, estrictamente recíprocas, de diferentes tamaños, y estimaron las medidas de sus "IC" a los que clasificaron según el tamaño de la matriz. A este índice lo llamaron índice randómico (IR ó IA). A la relación entre IC e IR la llamaron relación de consistencia (RC) y si su valor es igual o menor que 0.10 se considera que la elaboración de la matriz de juicios de valor fue hecha de manera coherente, respetando todas las relaciones transitivas"

Si la matriz  $A$  es totalmente consistente, es decir ella respeta todas las condiciones de transitividad y proporcionalidad entonces:  $a_{ik} = a_{ij}a_{jk}; \forall i, j, k$

Si  $\lambda_i ; i = 1, 2, \dots, n$  son los valores característico de  $A$  y si  $a_{ij} = 1 ; \forall i = j$

Entonces:  $(\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + \dots + \lambda_n) = \lambda_{MAX}$

siendo  $\lambda_{MAX}$  el mayor valor característico.

Haciendo uso de la Teoría Matricial puede demostrarse que si  $A$  es una matriz recíproca; al realizar pequeños cambios en sus elementos  $a_{ij}$  los valores característicos de la matriz también tienden a cambiar en proporciones pequeñas.

Entonces si  $A$  es consistente, pequeños cambios en los juicios  $a_{ij}$  mantienen a  $\lambda_{MAX}$  cercano a:  $(\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + \dots + \lambda_n)$  por lo que podemos concluir que  $(\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + \dots + \lambda_n - \lambda_{max})$  será una medida de la consistencia de la matriz  $A$ .

Si denotamos  $\sum_{i=1}^n \lambda_i = n ;$

entonces :  $IC = \frac{\lambda_{MAX} - n}{n - 1}$

Lo que se propone a través del índice de consistencia es establecer un control sobre la lógica de los juicios del decisor, permitiendo que si bien puede infringir en alguna medida la proporcionalidad de sus opiniones, no quebrante las relaciones de transitividad.

**PASO 5:** Elaboración de las  $n$  Matrices de Comparaciones Binarias de las Alternativas con respecto a cada uno de los  $m$  Criterios.

**PASO 6:** Estimar los Pesos Relativos de las Alternativas frente a cada Criterio.

Pesos relativos para las alternativas respecto a cada objetivo:

$$\bar{p}_i(a_j) = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^m a_{ij}}; \text{ siendo } m = \text{número de alternativas}$$

$\bar{p}_i^k(a_j)$  es el valor normalizado de  $a_{ij} \in A$ ; para el criterio  $k$

$$\bar{p}^k(a_i) = \sum_{j=1}^m \frac{\bar{p}_i^k(a_j)}{m}; \text{ indica el peso normalizado de la alternativa } (i) \text{ en el}$$

criterio  $k$

$$\bar{p} = \begin{bmatrix} \bar{p}(c_1) \\ \bar{p}(c_2) \\ \bar{p}(c_3) \\ \vdots \\ \bar{p}(c_m) \end{bmatrix}; \text{ vector columna de orden } m \text{ que indica el peso normalizado de la}$$

alternativa  $(i)$  respecto del criterio  $k$

**PASO 7:** Comprobación de la Consistencia de los Juicios del Decisor.

Con estos vectores deben calcularse las  $RC$  de todas las matrices para verificar que ellos son, todos menores a 0,10 con lo cual se determina la consistencia de las matrices.

**PASO 8:** Evaluación Global de las Alternativas.

A partir de los  $k$  vectores  $\bar{p}$  obtenidos en el paso 6 del método formamos la matriz global de pesos  $[A]$ . El producto de esta matriz  $[A]$  por el vector de pesos de los criterios  $\bar{w}$  nos da la función de agregación que indica el orden, prioridad o impacto de cada alternativa.

$$\overline{F}(a)_i = \overline{Aw}$$

Nótese que esta función es una ponderación lineal de los pesos – (Se agrega como Anexo 15 – El Método de Suma Ponderada).

En conclusión, el método *AHP* consiste en la asignación de pesos a distintas alternativas de decisión, basados en el cálculo de un autovector dominante de una matriz de comparaciones binarias entre los criterios.

### 5.8. El Modelo de *Ratings*

El modelo de decisión de *ratings* o *scorings* trabaja en forma similar al modelo tradicional del Proceso Analítico Jerárquico, combinando la capacidad de estructuración de un problema a través de jerarquías y criterios, pero agregando ahora, la posibilidad de considerar un número significativo de alternativas.

Thomas Saaty sugirió que el número de jerarquías y criterios debía limitarse a (9) nueve ítems por cada nivel, número determinado por la capacidad humana para considerar (7) siete unidades independientes de información simultáneamente, más o menos dos  $(7 \pm 2)^{37}$ . El fundamento científico de este rango debe buscarse en los estudios realizados por el psicólogo George Miller en 1950.

Bajo estas apreciaciones el modelo tradicional de *AHP* considera como máximo 9 alternativas, problema que el modelo de *ratings* resuelve construyendo una escala categórica, estándar o patrón, contra la cual se deben comparar las alternativas del conjunto de elección. Esta mecánica del modelo brinda la posibilidad de valorar ciento de alternativas rápida y fácilmente.

El enfoque de *ratings* requiere entonces, seleccionar a priori una escala categórica compuesta por varios niveles o categorías representadas por un prototipo claramente definido para cada criterio, esto evita las comparaciones binarias entre alternativas. Imagínese que un problema de decisión con  $n$  alternativas, el número de comparaciones sería igual  $[n * (n-1) / 2]$ , en un problema como el que propone este trabajo de tesis, donde  $n = 13$  el número de comparaciones sería 78 para cada criterio.

---

<sup>37</sup> Nótese que este mismo criterio es aplicado a la escala de puntuación que el Profesor Saaty propone para la evaluación de comparaciones binarias de criterios y de alternativas, ponderándolas de 1 a 9, según lo descrito en el apartado específico del Proceso Analítico Jerárquico.

Se debe destacar que tan importante como la posibilidad de manejar un número amplio de alternativas, es la capacidad que proporciona el modelo de *ratings* para familiarizarse más con las escalas categóricas definidas que con las alternativas en sí mismas. Imagínese el caso que sólo se comparan dos o tres postulantes para un puesto de trabajo con un perfil escrupulosamente puntualizado, en este caso, puede resultar más adecuado comparar cada alternativa con el patrón deseado en vez de comparar las alternativas entre sí como lo hace el modelo tradicional, esto implica pensar que los modelos de *scorings* no deben reservarse únicamente para el caso de un número grande de alternativas.

En el modelo de *ratings* los criterios son comparados uno con otro de a pares, pero las alternativas son comparadas con respecto a la escala categórica. Esta escala puede estar definida en forma cuantitativa, en caso de tratarse, por ejemplo de: hectáreas, cabezas de ganado, dinero invertido, etc, o cualitativamente en caso de definirse categorías como: bueno, regular y malo, o grande, mediano o pequeño, en este caso es importante que el prototipo de la categoría este especificado sin ambigüedad, ya que categorías como "bueno" o "muy bueno" pueden ser interpretados en forma diferente por distintos evaluadores y utilizados indistintamente para calificar dos alternativas con distinto valor preferencial.

Los pasos metodológicos del modelo de *ratings* son similares a los del modelo tradicional de *AHP*, sustituyéndose el paso 4 (elaboración de matrices de comparaciones binarias de las alternativas con respecto a cada criterio) mencionado en el desarrollo metodológico del *AHP* por la elaboración de las matrices de comparaciones de cada alternativa con los estándares previamente definidos para cada criterio.

La función de ordenación del modelo de *ratings* será:

$$S_i = \sum_j \bar{w}_j \bar{r}_{ij}$$

donde :  $\bar{w}_j$  = peso relativo normalizado del criterio  $j$

$\bar{r}_{ij}$  = *rating* normalizado para la alternativa  $i$  y el criterio  $j$

$S_i$  = valoración o "score" para la alternativa  $i$ .

### 5.9. El Análisis Envolvente de Datos

A continuación, se realiza una introducción al Análisis Envolvente de Datos, o en inglés *Data Envelopment Analysis (DEA)* con el objetivo de contrastar y complementar los resultados obtenidos con la metodología de DMD propuesta.

La intención no es profundizar en esta metodología de programación matemática, sino tan sólo poder determinar claramente a través de la comparación entre las perspectivas de DMD y *DEA*, las ventajas y desventajas del Proceso Analítico Jerárquico y, en el caso que no puedan ser utilizadas en forma indistinta, lo importante que resulta complementarlas.

El *DEA* es un método diseñado, específicamente, para evaluar la eficiencia técnica de unidades homogéneas transformadoras de insumos, es decir, de unidades que tienen la misma racionalidad económica (mismos objetivos, metas y recursos). El proceso de *DEA* impulsa lo que hace cada unidad con respecto a lo que realizan las demás unidades analizadas. Los modelos *DEA*, basados en la idea precursora de Farrell (1957), determinan la frontera de producción a través de una envolvente convexa y calculan medidas de eficiencia relativa respecto de esta frontera. La frontera está determinada por la actuación de las mejores unidades observadas, por lo tanto, estas unidades sirven como referentes para medir la eficiencia relativa de una unidad específica comparada con la/s referente/s. *DEA* identifica las unidades ineficientes e indica las medidas de intervención necesarias para que estas unidades logren su eficiencia moviéndose hacia la línea de frontera.

El enfoque *DEA* tiene su origen en un artículo de Charnes, Cooper y Rhodes (1978). En él se plantea un modelo de optimización fraccionaria y a partir de este modelo, a través de una sustitución de variables se plantea un modelo de programación lineal equivalente con su respectivo problema dual asociado.

Los modelos *DEA*, no paramétricos, a diferencia de los modelos econométricos, no requieren definir *a-priori* una forma funcional específica para la frontera, sino que ellos establecen ciertos supuestos sobre las propiedades de la tecnología de transformación que definen, en última instancia, el conjunto de posibilidades de producción. Así se exige como propiedades:

- la libre disponibilidad de *inputs* y *outputs*,
- la convexidad,

- y los rendimientos constantes o variables a escala.

Los modelos básicos del planteo original son conocidos como: "CCR" por Charnes, Cooper y Rodhes o de retornos constantes a escala y "BCC" por Banker, Charnes y Cooper o de retornos variables a escala.

*DEA* es una aplicación concreta de programación lineal, la evaluación de eficiencia bajo la óptica de *DEA* puede ser orientada a los insumos u orientada a los productos. El primer modelo orientado a las entradas o insumos busca minimizar los insumos para un determinado nivel de producción, en cambio el segundo modelo, orientado a los productos, busca, con un determinado nivel de insumos maximizar las salidas o productos resultantes del proceso de transformación.

Es importante tener en cuenta que si bien es factible plantear un modelo global (sin especificar orientación) generalmente esta alternativa no se justifica en virtud de la complejidad que el modelo supone.

Es habitual que, al aplicar los modelos clásicos *DEA*, varias *DMUs* resulten eficientes, por esta razón, se han formalizados otros modelos para lograr mejor discriminación de las unidades evaluadas y poder determinar un ordenamiento completo. Entre los modelos desarrollados, para mejorar la discriminación, se destaca el modelo Supereficiente propuesto por Andersen y Pertersen (1993) y el modelo de eficiencias cruzadas (Doyle y Green (1994) y Sexton (1986)).

Asimismo, es relevante tener en cuenta que, mediante la aplicación de *DEA*, no sólo se obtiene un indicador de la eficiencia de cada unidad evaluada, sino que además, se consigue información para el análisis y seguimiento de las *DMUs* ineficientes. Esta información permite conocer las unidades referentes, las proyecciones de *inputs* y *outputs* para mejorar el índice de las unidades ineficientes, identificar el origen de las ineficiencias y determinar la contribución de las unidades referentes en la proyección hacia la frontera eficiente.

### **5.9.1. Modelo con Retornos Constantes a Escala (Orientado a las Entradas (CCR<sub>E</sub>))**

El Modelo *DEA* CCR<sub>E</sub> opera bajo el supuesto que las Unidades de Análisis transforman *inputs* en *outputs* con rendimientos constantes a escala.

Considérese  $n$  unidades ( $DMU_j$ ); ( $j= 1, \dots, n$ ) sujetas a evaluación.

Cada ( $DMU_j$ ); ( $j= 1, \dots, n$ ) utiliza  $m$  inputs  $x_{ij}$ ; ( $i = 1, \dots, m$ )

para producir  $s$  outputs  $y_{rj}$ ; ( $r = 1, \dots, s$ )

El Modelo lineal, conocido como Modelo de la Envolvente, evalúa la eficiencia de una unidad determinada, denominada genéricamente  $DMU_0$ :

$$\begin{aligned} & \text{Mín } \theta \\ & \text{sujeto a:} \\ & \theta \mathbf{x}^{(0)} - \mathbf{X} \mathbf{z} \geq \mathbf{0} \\ & \mathbf{Y} \mathbf{z} \geq \mathbf{y}^{(0)} \\ & \mathbf{z} \geq \mathbf{0} \end{aligned}$$

Dónde:

$\mathbf{X}$  es la matriz de las entradas

$\mathbf{Y}$  es la matriz de las salidas

$\mathbf{x}^{(0)}$  es el vector de entradas de la unidad evaluada

$\mathbf{y}^{(0)}$  es el vector de las “salidas” de la unidad evaluada.

$\mathbf{z}$  es el vector de variables asociado con cada unidad. Se puede considerar que  $\mathbf{z}$  representa, en cada caso, la “intensidad” con que la tecnología de la  $DMU$  participa en la formación de la “unidad potencial o virtual” a la que deberá proyectarse la  $DMU_0$  para ser eficiente.

De acuerdo al modelo presentado se dice que una unidad,  $DMU_0$  es eficiente si y sólo si,  $\theta = 1$  y todas las variables de holguras son nulas.

El modelo dual asociado, conocido como Modelo de los Multiplicadores, presenta la siguiente formulación lineal:

$$\begin{aligned} & \text{Máx } \mathbf{u} \mathbf{y}^{(0)} \\ & \text{sujeto a:} \\ & \mathbf{v} \mathbf{x}^{(0)} = 1 \\ & \mathbf{u} \mathbf{Y} - \mathbf{v} \mathbf{X} \leq \mathbf{0} \\ & \mathbf{u} \geq 0 ; \mathbf{v} \geq 0 \end{aligned}$$

Dónde las variables  $u_r$  y  $v_i$  representan los pesos o ponderaciones que el modelo asigna a las entradas y salidas, en el cálculo de la eficiencia de la unidad evaluada.

Para obtener los valores correspondientes a la eficiencia de todas las *DMUs* deberán resolverse  $n$  programas lineales.

### 5.9.2. Modelo con Retornos Variables a Escala (Orientado a las Entradas (BCC<sub>E</sub>))

El modelo anterior, CCR, permite medir la eficiencia puramente técnica o productiva, eliminando la influencia que tiene la existencia de economías de escala en la evaluación de las *DMUs*. Sin embargo, la medida de eficiencia de una unidad, está condicionada su gestión y por la escala en la que opera. El modelo CCR supone tácitamente la existencia de rendimientos constantes a escala. Esto significa que todas las unidades se comparan como si estuvieran sometidas a rendimientos constantes y no se contempla la posibilidad de existencia de ineficiencias debidas a las diferencias entre las escalas operativas en cada *DMU*.

Banker, Charnes, y Cooper (Banker et. al., 1984) propusieron como solución a esa consideración implícita, incorporar una restricción adicional al modelo CCR de manera de acotar la búsqueda de la *DMU* compuesta más eficiente sobre la envolvente convexa definida para el conjunto de las *DMUs*. Con ello, la comparación se realiza entre *DMUs* con características operativas similares. El modelo resultante se conoce como modelo *DEA* con rendimientos variables a escala, (*BCC*).

Extendiendo tales consideraciones al modelo anterior se formula el modelo BCC orientado a las entradas (modelo de la Envolvente):

$$\begin{aligned}
 & \text{Mín } \theta \\
 & \text{Sujeto a :} \\
 & \theta \mathbf{x}^{(0)} - \mathbf{Xz} \geq \mathbf{0} \\
 & \mathbf{Yz} \geq \mathbf{y}^{(0)} \\
 & \mathbf{e}^T \mathbf{z} = 1 \\
 & \mathbf{z} \geq \mathbf{0}
 \end{aligned}$$

El modelo  $BCC_E$  de los Multiplicadores se formula como:

$$\begin{aligned} & \text{Max } (u\mathbf{y}^{(0)} + \mu_0) \\ & \text{sujeto a:} \\ & \quad v\mathbf{x}^{(0)} = 1 \\ & \quad u\mathbf{Y} + \mu_0 \mathbf{e}^T \leq v\mathbf{X} \\ & \quad u \geq 0 ; v \geq 0 \\ & \quad \mu_0 \text{ s/ R} \end{aligned}$$

El signo de  $\mu_0$  en el óptimo permite identificar el tipo de retorno a escala de la  $DMU_0$ .

### 5.9.3. Modelo *DEA* con Restricciones en los Pesos

Los modelos *DEA* determinan un conjunto de valores para los pesos asignados a los *inputs* y *outputs* para cada una de las *DMUs*. El conjunto de valores asignados a una *DMU* determinada es aquel que mejor valúa la eficiencia de la unidad analizada, sujeto a que ese valor sea factible para las *DMUs* restantes; esto implica que ninguna *DMUs* del sistema asuma un valor de eficiencia superior a un límite determinado que, generalmente, es uno (1).

Téngase presente que los modelos *DEA*, en su forma clásica, permiten total flexibilidad en la asignación de pesos. Si bien, muchos autores han considerado esta característica como una de las mayores ventajas de estos modelos, otros investigadores, por diferentes razones, la han cuestionado.

Por este motivo, en algunos problemas, resulta interesante establecer límites de variación para las ponderaciones que el modelo asignará a los pesos de las entradas y salidas. Estos límites se introducen como restricciones adicionales la formulación original.

Las restricciones adicionales tienen efecto sobre: los índices de eficiencia determinados, los niveles de entradas y salidas que es necesario modificar para que una

unidad sea eficiente y sobre el conjunto de unidades de referencia que guían la consecución de la eficiencia para una unidad ineficiente<sup>38</sup>.

Este enfoque de introducir restricciones directas a los pesos fue desarrollado por Dyson y Thanassoulis (1988) y generalizado por Roll, Cook y Golany (1991).

Dyson et al. (1988) proponen incorporar límites numéricos a los multiplicadores con el objeto de evitar que las entradas y salidas no sean sobreestimadas o subvaluadas, es decir:  $Q2_i \leq v_i \leq Q1_i$  para las entradas y  $P2_r \leq u_r \leq P1_r$  para las salidas.

Se considera importante tener en cuenta que la incorporación de límites directos a los pesos puede ocasionar que el modelo resulte incompatible; por lo tanto, se deberán probar diferentes cotas a los intervalos de tal forma de lograr la factibilidad.

Si bien en el capítulo siguiente, correspondiente a la aplicación, se introducirán límites directos a los pesos correspondientes a las entradas y salidas; es importante mencionar, para concluir este apartado del Marco Teórico, los trabajos de Thompson, Langèmeier, Lee, Lee y Thrall (1990) quienes desarrollaron el concepto de Regiones de Seguridad. Estas Regiones de Seguridad se introducen con el objeto de evitar que el modelo resulte no factible al introducir restricciones en los pesos. También son destacables los desarrollos de Wong y Beasley (1990) que, en lugar de restringir los valores de los pesos, exploran acotar los pesos determinando los niveles aceptados en que deben variar las entradas y las salidas.

---

<sup>38</sup> Allen et al. (1957) demuestra los efectos que produce la introducción de restricciones sobre los resultados.

## CAPÍTULO 4

### LA APLICACIÓN

#### EVALUACIÓN DE EFICIENCIA Y ORDENACIÓN DE LOS CENTROS REGIONALES DEL SENASA

##### 1. Introducción

En el presente capítulo se plantea la evaluación de la eficiencia de los procesos de transformación de *inputs-outputs* efectuados por los Centros Regionales del Senasa a través de los métodos descriptos en el Capítulo 3.

A los fines de esta evaluación, se considera que: a) los Centros Regionales son unidades transformadoras de insumos en productos, b) cada una de estas unidades tienen características propias que hacen posible la división del territorio de la República Argentina en regiones, c) estas unidades tienen la misma racionalidad económica lo que permite su comparación.

Como primer paso para llevar a cabo esta aplicación se procede a hacer algunas consideraciones respecto del proceso de selección y construcción de variables. Seguidamente, se definen las variables a utilizar en la resolución del problema planteado clasificándolas en dos grupos, variables de "entrada" y de "salida".

Posteriormente, se aborda el problema a través del método de DMD, Proceso Analítico Jerárquico (modelo de *Ratings*) y de los modelos de programación matemática del Análisis Envolvente de Datos (Modelo  $BCC_E$ , Modelo  $BCC_E$  con restricciones).

Finalmente, se comparan los ordenamientos obtenidos por cada metodología y la correlación existente entre ellos, utilizando el estadístico, no paramétrico, de Sperman.

Para procesar la información se utilizaron los *software*: *Expert Choice*, *Microsoft Office Excel*, *DEA SOLVER<sub>ONLINE</sub>*, *Frontier Analyst<sup>TM</sup> by Banxia Software Ltda* y *SPSS*.

##### 2. Selección Variables

Para definir las variables que se detallan en el apartado (3) del presente capítulo, se tuvieron en cuenta las siguientes consideraciones teóricas:

Generalmente, cuando se trabaja con métodos cuantitativos, si el número de variables es grande y el número de unidades es pequeño, es imprescindible aplicar alguna técnica de selección de variables. Estas técnicas van desde la indagación a expertos hasta la aplicación de algoritmos diseñados *ad hoc*.

En problemas como el que se presenta, por sus características intrínsecas, no es imprescindible recurrir a técnicas de filtrado de variables.

En particular, en DMD, siempre es deseable reducir al máximo el número de variables a utilizar sin afectar la representatividad del modelo. Esto es aconsejable para evitar las duplicaciones en las ponderaciones de los criterios y para manejar mejor el problema desde el punto de vista computacional.

No obstante, es importante tener presente que la reducción de variables no afecte el principio de exhaustividad de los criterios enunciado en el Capítulo 3, correspondiente al Marco Teórico.

Para lograr el objetivo de reducir el número de variables se consideró: a) el objetivo del estudio, b) los axiomas rectores en la Teoría de Decisión Multicriterio Discreta respecto de las características que deben reunir los criterios, c) la experiencia y opinión de los expertos del Organismo, d) el análisis estadístico de correlación realizado sobre las variables candidatas a intervenir en la evaluación.

Por otra parte, con el propósito de aumentar el poder de descripción de las variables, se construyeron variables compuestas a través del método de DMD, suma ponderada, asignando pesos a las ponderaciones de acuerdo a la indagación realizada a los expertos y a otros estudios desarrollados en la Institución.

En definitiva, para escoger las variables que tengan representatividad y simultáneamente aumenten la potencia del modelo se procedió del siguiente modo:

1. Consulta a expertos sobre los atributos que mejor describen el proceso de transformación de entradas en salidas.
2. Verificación de la disponibilidad de la información asequible en las diferentes fuentes a recurrir.
3. Análisis estadístico para determinar la independencia de las variables candidatas para evitar la duplicación de la ponderación.
4. Asimismo, se tuvo presente que, si bien en DMD es imprescindible cumplir con los axiomas de exhaustividad, no redundancia y coherencia (Roy y

Bouyssou (1993)); en *DEA* no existen axiomas similares que sean universalmente aceptados; no obstante, la comunidad científica que trabaja con los modelos *DEA* sigue normas prácticas que, en definitiva, tienden a cubrir los axiomas de DMD. Por ejemplo, Cooper et al (2000) recomiendan que la relación entre el número de *DMUs*, con entradas y salidas verifique la fórmula:  $n \geq \max [m \times s, 3 (m + s)]$  donde  $n$  es el número de unidades analizadas,  $m$  el número de entradas y  $s$  el número de salidas. Nótese que la estructura del problema a resolver no se ajusta a esta recomendación, no obstante; se ha aplicado igualmente el modelo *DEA*, de tal forma de poder comparar y complementar los resultados de *AHP*, aún cuando *DEA* no proporcione, en este caso, un ordenamiento completo. Lograr el mayor acercamiento posible entre los principios rectores de las técnicas DMD y *DEA* fue una meta siempre presente debido al objetivo propuesto de parangonar y suplementar ambas técnicas.

5. Para la clasificación de las variables en los grupos de *inputs* y *outputs*, se consideró lo referido por Alberto (2005) refiriéndose a los modelos *DEA*, ...  
*“en la selección de entradas y salidas, específicamente cuando se debe decidir si una variable es un input o un output, se debe tener en cuenta que el problema es una transformación de entradas en salidas y que las entradas miden, de alguna manera, un esfuerzo, un costo, un sacrificio, etc. que cada unidad de análisis realiza para hacer posible ciertas salidas, como productos, servicios, etc., en consecuencia, la medida de la eficiencia debería ser una función monótona decreciente de las entradas y, ... monótona creciente de las salidas”.*
6. Por último, es importante destacar que la determinación de las variables *inputs* y *outputs* que se utilizan en el estudio constituye los cimientos sobre los cuales se erige la evaluación de eficiencia y por lo tanto condicionan los resultados. En caso de elegirse otras variables, las conclusiones que emanan del estudio pueden variar significativamente.

### 3. Definición de Variables

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, la eficiencia de los Centros Regionales se medirá a través de  $m+s$  atributos asociados respectivamente a los dos grupos de variables; las denominadas variables de insumo, entrada o *inputs* que representan los factores o recursos que cada Centro Regional dispone para realizar su actividad y aquellas variables llamadas de servicio, salida o *outputs*, que miden la producción de cada Centro Regional.

Los  $m$  atributos relacionados con cada alternativa se corresponden con criterios de mínimo, en cambio, los  $s$  atributos restantes se corresponden con los criterios de máximo.

Se deja constancia que, para la determinación de las variables intervinientes, se tuvo en cuenta un trabajo de difusión interna para la ... "Asignación de Recursos Presupuestarios a los Centros Regionales". El trabajo mencionado fue impulsado por la Dirección Nacional Técnica Legal y Administrativa el cual propone un debate en torno a indicadores que reflejan las características particulares de la Institución y su entorno. En esta tesis, la determinación de atributos y criterios comparte el enfoque allí planteado el cual refleja la opinión de los expertos del organismo, no obstante; se aleja del mismo para cubrir aspectos teóricos que guían la aplicación de las técnicas de DMD y DEA.

Para definir las variables utilizadas en la evaluación se han considerado:

- **Factores Externos a la Institución** que, califican el entorno y caracterizan la relación entre el Organismo y el medio en cual éste presta los servicios. Estos factores reflejan la necesaria y continua adaptación de la organización al medio ambiente. Dentro de este grupo se utilizan indicadores de nivel general o global para medir el perfil socio económico de cada una de las regiones del país e indicadores de tipo sectorial que miden la dimensión y problemática del sector agropecuario en cada región.
- **Factores Internos a la Institución** que revelan características propias del Organismo y cuyos valores surgen desde su interior. Dentro de este grupo se pretende cuantificar las funciones que son de responsabilidad exclusiva del Organismo. Estos indicadores resumen la complejidad institucional y la presencia de la Institución en cada una de las regiones. Para comprender este

grupo de variables es menester tener presente la estructura del organismo y proveerse del conocimiento de sus funciones.

Así, se definieron las siguientes variables dentro de cada grupo:

**Variables de Insumo** (*inputs* o entradas)

A. Entrada (1): Hace referencia fundamentalmente a la estructura de personal y a la presencia regional de la institución a través de sus oficinas locales – Nivel Organizacional - se corresponde con la suma ponderada de:

- Agentes, el personal asignado a cada Centro Regional y
- Oficinas Locales, el número de oficinas que atienden servicios en la jurisdicción de cada Centro Regional (ver Anexo 16).

B. Entrada (2): Fondos (FD) – Crédito Presupuestario Anual – Nivel Organizacional – Cantidad de pesos (moneda corriente) asignados a cada Centro Regional, esta variable se corresponde con la suma de:

- Monto Anual del Fondo Rotatorio
- Monto Anual del Plan Anual de Compras (ver Anexo 17).

El valor normalizado de una entrada se simbolizará como  $\bar{x}_i^{(j)}$  representando el valor que asume la alternativa  $i$  en el atributo  $j$  o dicho de otra forma, es la cantidad del *input*  $i$  que utiliza la unidad transformadora  $j$ .

**Variables de Servicio** – (*outputs* o salidas)

A. Salida (1): Global (GL) – Nivel País – Variable *output*. Un factor importante a considerar en el estudio de la eficiencia en el sector público es el alcance de los servicios. Se ha medido el área sobre la cual, cada Centro Regional ejerce el poder de policía y los posibles beneficiarios de sus servicios. Se corresponde con suma ponderada de:

- Población: cantidad de habitantes en la jurisdicción de cada Centro Regional.
- Superficie: cantidad de kilómetros cuadrados comprendidos en la jurisdicción de cada Centro Regional sobre la que se ejerce el poder de policía sanitaria (ver Anexo 18).

B. Salida (2): Sectorial (ST) – Nivel Sector Agroganadero – Se corresponde con la suma ponderada de:

- Cantidad de Explotaciones Agropecuarias en la jurisdicción de cada Centro Regional.

- Exportaciones realizadas por la jurisdicción de cada Centro Regional (ver Anexo 19).

C. Salida (3): Institucional (IN) – Nivel Organizacional. Esta variable es un indicador agregado y compacto definido sobre cada Dirección Nacional de la estructura formal de la organización (ver Anexo 20).

- Dirección Nacional de Fiscalización Agroalimentaria
- Dirección Nacional de Sanidad Animal
- Dirección Nacional de Protección Vegetal
- Dirección Nacional Técnica, Legal y Administrativa.

Las acciones de la Dirección Nacional de Fiscalización Agroalimentaria se han dividido en cuatro grandes rubros:

- Fiscalización Animal – En este punto se analiza la faena de animales según las diferentes especies.
- Fiscalización Vegetal – En este componente se valúan los tres programas más importantes de la fiscalización vegetal:
  - Programa de Coordinación de Fiscalización de Establecimientos Elaboradores de Alimentos para Animales (COFIAL). El valor de esta componente indica la carga de trabajo que cada Centro Regional destina a acciones inherentes al control de instalaciones, procedimientos, registros y productos, como así también de toda la documentación sanitaria relacionada con el proceso de producción de alimentos para animales elaborados en cada establecimiento.
  - Sistema Federal de Fiscalización de Agroquímicos y Biológicos (SIFFAB). Las acciones de este sistema están dirigidas a fiscalizar y auditar los productos fitosanitarios en el ámbito nacional. Tiene la finalidad de asegurar la trazabilidad de estos alimentos implementando el registro de lotes de elaboración para permitir su rastreo, seguimiento y control. El valor de esta componente representa una estimación de la carga de trabajo que cada Centro Regional dedica al Sistema por inspecciones en

comercios y depósitos para el control del cumplimiento de los procedimientos estipulados en la normativa.

- Sistema de Control de Frutas y Hortalizas Frescas (SICOFHOR). Las acciones de este sistema están dirigidas a afianzar las buenas prácticas agrícolas (BPA) y de manufacturas en las distintas etapas de producción, elaboración, almacenamiento y comercialización de estos productos para garantizar al consumidor alimentos sanos, genuinos y debidamente etiquetados para la protección de la salud. El valor del componente indica la carga de trabajo que cada Centro Regional destina a acciones inherentes al rotulado de frutas y verduras, inspección de mercados, fiscalización y auditorías en mercados de reexpedición.
- Fiscalización en Fronteras: distinguiendo en este punto, como componentes relevantes, los puestos de frontera con relevancia comercial, los puestos con control de viajeros, aquellos puestos ocasionales y otros pasos fronterizos con control delegado a terceros a través de convenios.
- Fiscalización de la Pesca, esta componente se la evalúa a través de la cantidad plantas y buques pesqueros sujetos a certificaciones de Senasa.

La Dirección Nacional de Sanidad Animal, su complejidad se ha medido a través de la cantidad de movimientos o tránsito de animales.

La Dirección de Nacional de Protección Vegetal, su accionar se ha medido a través de las tareas planificadas y presupuestadas en pesos de moneda corriente para el año 2008.

La Dirección Nacional Técnica, Legal y Administrativa se ha medido como área de apoyo midiendo su complejidad a través de la documentación que generan los movimientos de animales.

En resumen, esta variable es la suma ponderada de indicadores de carga de trabajo y complejidad de tareas por programas de las Direcciones Nacionales. Se han ponderado las Direcciones Técnicas con igual ponderación (0.30) y la Dirección Nacional Técnica Legal y Administrativa (0.10) por ser Dirección de Apoyo

Burocrático – Administrativo. El valor normalizado de una salida se simbolizará como  $\bar{y}_i^{(j)}$  representando el valor que asume la alternativa  $i$  en el atributo  $j$  o dicho de otra forma, es la cantidad del *output*  $i$  que produce la unidad transformadora  $j$ .

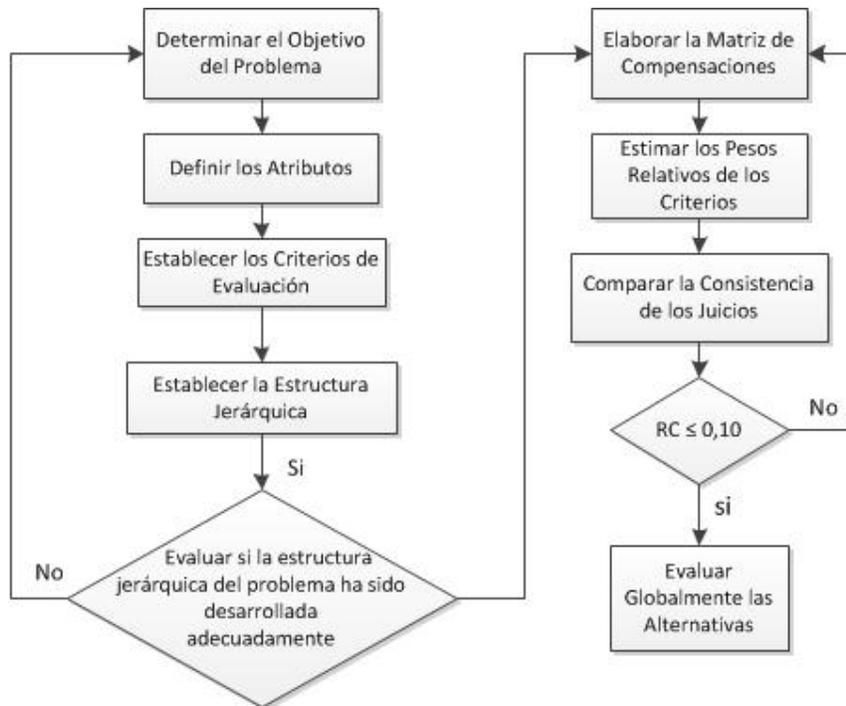
Definidos de esta forma, los datos del problema pueden ser expresados a través de una matriz de entradas de orden  $(nxm)$  y una matriz de salidas de orden  $(nxs)$ , siendo  $n$  el número de unidades transformadoras evaluadas.

#### 4. Evaluación de Eficiencia

##### 4.1. Evaluación de Eficiencia por Proceso Analítico Jerárquico

Con el objeto de estructurar el proceso de aplicación del *AHP* se siguieron las etapas que se describen en el desarrollo teórico del método (Capítulo 3); distinguiendo tres fases: a) de estructuración, b) de evaluación y c) de análisis y síntesis de los resultados – conclusiones y recomendaciones. Esta estrategia metodológica puede resumirse gráficamente en el siguiente *flow chart* (Figura N° 3).

FIGURA N° 3



**FASE I – Estructuración:** El enfoque que propone *AHP* provee una metodología para abordar problemas complejos y comprenderlos a través de un conjunto integrado de niveles. Para ello es necesario determinar y especificar claramente el objetivo a alcanzar, detectar los atributos, definir los criterios y subcriterios y finalmente desarrollar la estructura del problema en una jerarquía de niveles. En esta etapa es muy importante la conducción por parte del analista para obtener toda la información posible de los expertos y sistematizarla adecuadamente.

**PASO 1:** Estructura – Esquema de Jerarquías

NIVEL 1 - OBJETIVO: Evaluar los Centros Regionales del Senasa de acuerdo a los criterios que sustentan su eficiencia y determinar un *ranking* teniendo en cuenta su desempeño.

NIVEL 2 – CRITERIOS: a) Entrada 1, b) Entrada 2, c) Salida 1, d) Salida 2, e) Salida 3.

NIVEL 3 - ALTERNATIVAS: El conjunto de alternativas posibles a evaluar está constituido por los 13 Centros Regionales. Las alternativas en este proceso de evaluación – decisión son las unidades transformadoras de insumos (*DMUs*).

En forma comprensiva:  $[CR_i \in A; i \in I = \{i / i \in N \wedge 1 \leq n \leq 13\}]$

donde :

$CR_i$  = Centro Regional  $i$

A = Conjunto de Alternativas

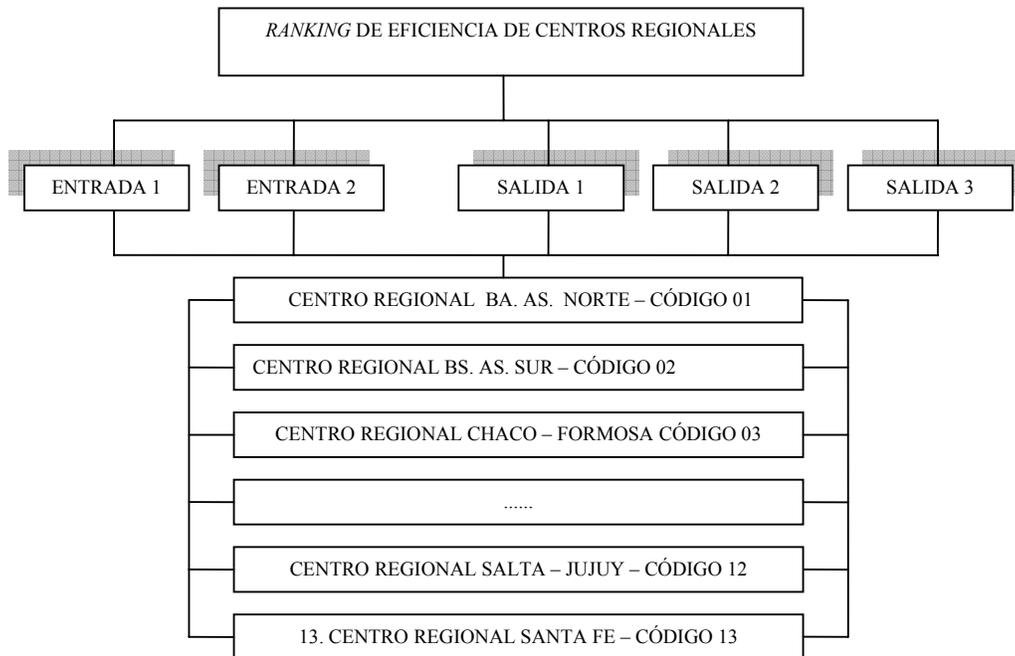
En forma extensiva:

1. Centro Regional Buenos Aires Norte , (Código 01)
2. Centro Regional Aires Sur, (Código 02)
3. Centro Regional Chaco - Formosa, (Código 03)
4. Centro Regional Corrientes – Misiones, (Código 04)
5. Centro Regional Córdoba, (Código 05)
6. Centro Regional Cuyo, (Código 06)
7. Centro Regional Entre Ríos, (Código 07)
8. Centro Regional la Pampa - San Luis, (Código 08)
9. Centro Regional NOA Sur, (Código 09)
10. Centro Regional Patagonia Norte, (Código 10)
11. Centro Regional Patagonia Sur, (Código 11)
12. Centro Regional Salta – Jujuy, (Código 12)

## 13. Centro Regional Santa Fe, (Código 13)

En la siguiente figura, N° 4, se puede apreciar el esquema de jerarquías entre los distintos niveles del modelo de evaluación.

FIGURA N° 4



**FASE 2 - Evaluación:** esta etapa comprende tanto la realización de los cálculos necesarios para obtener los resultados, como así también la participación activa de los expertos para aportar su saber y la intervención del analista para controlar el proceso de opinión. Comprende los pasos 2 a 7 del método.

**PASO 2:** Elaboración de la matriz de comparaciones binarias entre los criterios de decisión.

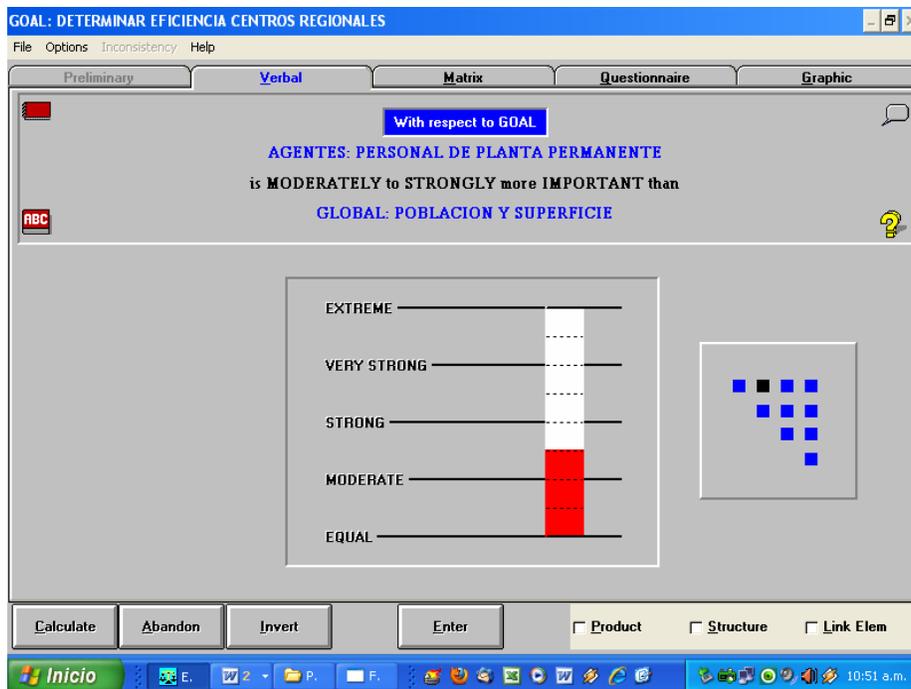
**CUADRO N° 4**

	OBJETIVO: DETERMINAR UN RANKING DE EFICIENCIA DE LAS <i>DMUs</i> DEL SENASA	
SIMBOLOGÍA		CONCEPTO
E1	ENTRADA 1	Cantidad de agentes asignados a cada Centro Regional
E2	ENTRADA 2	Cantidad de pesos en moneda corriente asignados a cada Centro Regional
S1	SALIDA 1	Suma ponderada de población más superficie
S2	SALIDA 2	Suma ponderada de explotaciones agropecuarias más exportaciones
S3	SALIDA 3	Índice agregado de actividad

**CUADRO N° 5: ESCALA DE COMPARACIÓN**

1	2	3	4	5
IGUAL	MODERADO	FUERTE	MUY FUERTE	EXTREMA

**FIGURA N° 5 – ESCALA DE COMPARACIÓN**



La figura N° 5 muestra la pantalla interactiva del *software Expert Choice*, para realizar las comparaciones binarias, se puede observar que dicha comparación se realiza a través de etiquetas lingüísticas.

**CUADRO N° 6: COMPARACIONES BINARIAS ENTRE CRITERIOS**

	X VECES MÁS ... QUE									X VECES MENOS ... QUE									
1	E1	9	8	7	6	5	4	3	<u>2</u>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	E2
2	E1	9	8	7	6	5	<u>4</u>	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	S1
3	E1	9	8	7	6	5	4	<u>3</u>	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	S2
4	E1	9	8	7	6	5	4	3	<u>2</u>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	S3
5	E2	9	8	7	6	5	<u>4</u>	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	S1
6	E2	9	8	7	6	5	4	<u>3</u>	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	S2
7	E2	9	8	7	6	5	4	3	<u>2</u>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	S3
8	S1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	<u>2</u>	3	4	5	6	7	8	9	S2
9	S1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	<u>6</u>	7	8	9	S3
10	S2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	<u>7</u>	8	9	S3

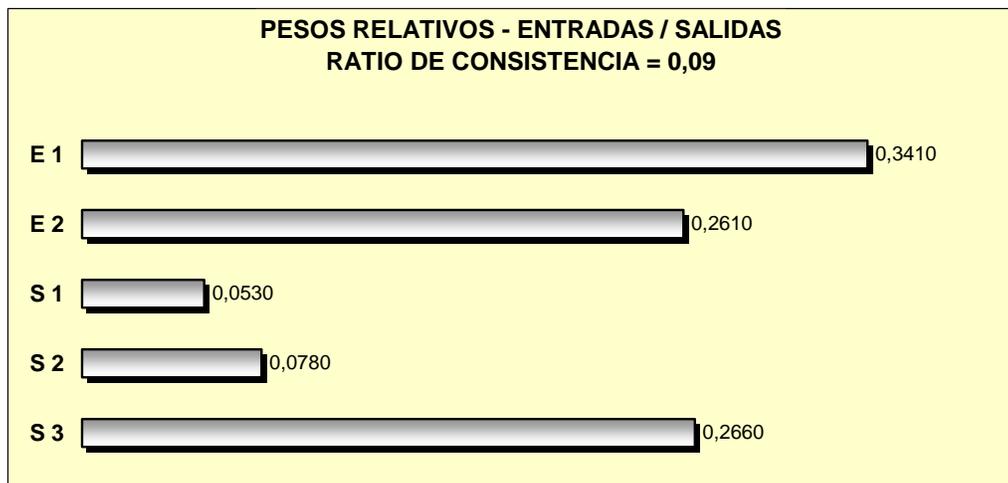
**CUADRO N° 7: MATRIZ DE COMPARACIONES BINARIAS ENTRE CRITERIOS**

	E2	S1	S2	S3
E1	2	4	3	2
E2		4	3	2
S1			1 / 2	1/6
S2				1/7

**PASO 3:** Utilizar el método de los valores propios para estimar los pesos relativos de los elementos de la decisión

**CUADRO N° 8: PESOS RELATIVOS ASIGNADO A CADA CRITERIO**

CRITERIO	PESO RELATIVO
ENTRADA 1	0.3441
ENTRADA 2	0.2610
SALIDA 1	0.0530
SALIDA 2	0.0780
SALIDA 3	0.2660

**PASO 4:** Comprobación de la consistencia de los juicios del decidor**FIGURA N° 6 – PESOS RELATIVOS DE LOS CRITERIOS – CONSISTENCIA**

Los pasos 5, 6 y 7 se detallan en forma conjunta para cada uno de los criterios de acuerdo a las salidas del *software Expert Choice*.

Se deja expresa constancia que para construir la escala categórica, propia del modelo de *ratings*, se probaron intervalos equidistantes y equiprofundos; al no existir diferencias significativas entre las dos metodologías se optó por la primera de ellas, respetando el número 7 (siete) (Miller, 1956) como adecuado para la clasificación.

**PASO 5:** Elaboración de las  $n$  matrices de comparaciones binarias de las alternativas respecto a cada uno de los criterios.

**PASO 6:** Estimar los pesos relativos de las alternativas frente a cada uno de los criterios

**PASO 7:** Comprobación de la consistencia de los juicios del decisor

**A. CUADRO N° 9: CRITERIO 1 – ENTRADA 1**

OBJETIVO	DETERMINAR UN RANKING DE EFICIENCIA DE LOS CR
VARIABLE	ENTRADA 1 - AGENTES Y OFICINAS LOCALES
INTERVALOS	ESCALA CATEGÓRICA (AMPLTUD DEL INTERVALO)
I1	DESDE 0.0309 HASTA 0.0479
I2	DESDE 0.0480 HASTA 0.0650
I3	DESDE 0.0651 HASTA 0.0821
I4	DESDE 0.0822 HASTA 0.0992
I5	DESDE 0.0993 HASTA 0.1163
I6	DESDE 0.1164 HASTA 0.1334
I7	DESDE 0.1335 HASTA 0.1505

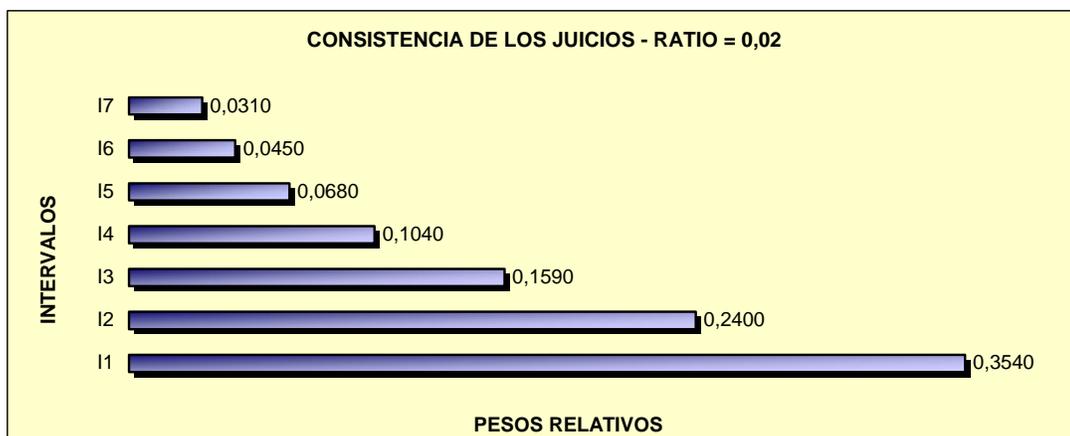
**CUADRO N° 10 – CRITERIO 1 – ENTRADA 1**  
**COMPARACIONES BINARIAS DE LOS INTERVALOS DE LA ESCALA CATEGÓRICA**

	I2	I3	I4	I5	I6	I7
I1	2	3	4	5	6	7
I2		2	3	4	5	6
I3			2	3	4	5
I4				2	3	4
I5					2	3
I6						2

**CUADRO N° 11: PESOS RELATIVOS**

INTERVALO	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7
PESO RELATIVO	0.3540	0.2400	0.1590	0.1040	0.0680	0.0450	0.0310

**FIGURA N° 7: CONSISTENCIA DE LOS JUICIOS – ENTRADA 1**



**CUADRO N° 12: CRITERIO 2 – ENTRADA 2**

OBJETIVO	DETERMINAR UN RANKING DE EFICIENCIA DE LOS CENTROS REGIONALES
VARIABLE	ENTRADA 2 – FONDOS
INTERVALOS	ESCALA CATEGÓRICA (AMPLTUD DEL INTERVALO)
I1	DESDE 0.0450 HASTA 0.0571
I2	DESDE 0.0572 HASTA 0.0693
I3	DESDE 0.0694 HASTA 0.0815
I4	DESDE 0.0816 HASTA 0.0937
I5	DESDE 0.0938 HASTA 0.1059
I6	DESDE 0.1060 HASTA 0.1181
I7	DESDE 0.1182 HASTA 0.1303

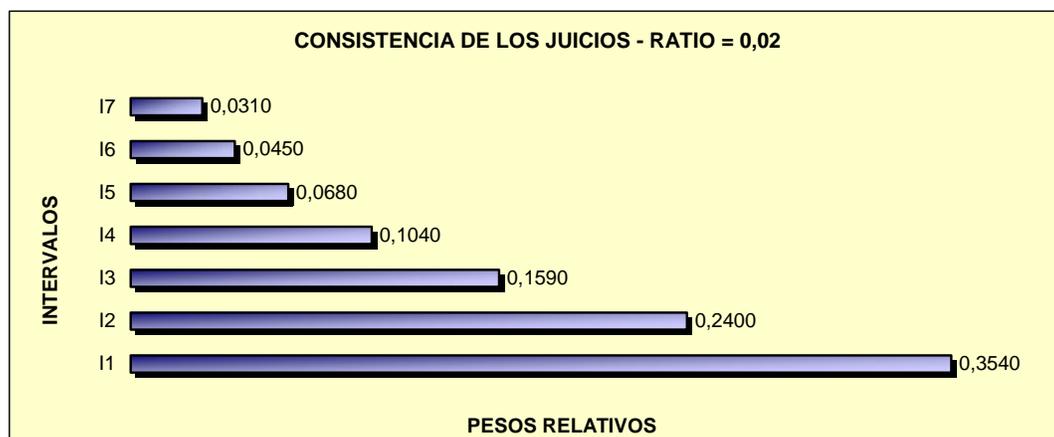
**CUADRO N° 13: CRITERIO 2 – ENTRADA 2**  
**COMPARACIONES BINARIAS DE LOS INTERVALOS DE LA ESCALA CATEGÓRICA**

	I2	I3	I4	I5	I6	I7
I1	2	3	4	5	6	7
I2		2	3	4	5	6
I3			2	3	4	5
I4				2	3	4
I5					2	3
I6						2

**CUADRO N° 14: PESOS RELATIVOS**

INTERVALO	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7
PESO RELATIVO	0.3540	0.2400	0.1590	0.1040	0.0680	0.0450	0.0310

**FIGURA N° 8: CONSISTENCIA DE LOS JUICIOS – ENTRADA 2**



**CUADRO N° 15: CRITERIO 3 – SALIDA 1**

OBJETIVO	DETERMINAR UN RANKING DE EFICIENCIA DE CENTROS REGIONALES
VARIABLE	SALIDA 1 – GLOBAL
INTERVALOS	ESCALA CATEGÓRICA (AMPLTUD DEL INTERVALO)
I1	DESDE 0.0315 HASTA 0.0501
I2	DESDE 0.0502 HASTA 0.0688
I3	DESDE 0.0689 HASTA 0.0875
I4	DESDE 0.0876 HASTA 0.1062
I5	DESDE 0.1063 HASTA 0.1249
I6	DESDE 0.1250 HASTA 0.1436
I7	DESDE 0.1437 HASTA 0.1623

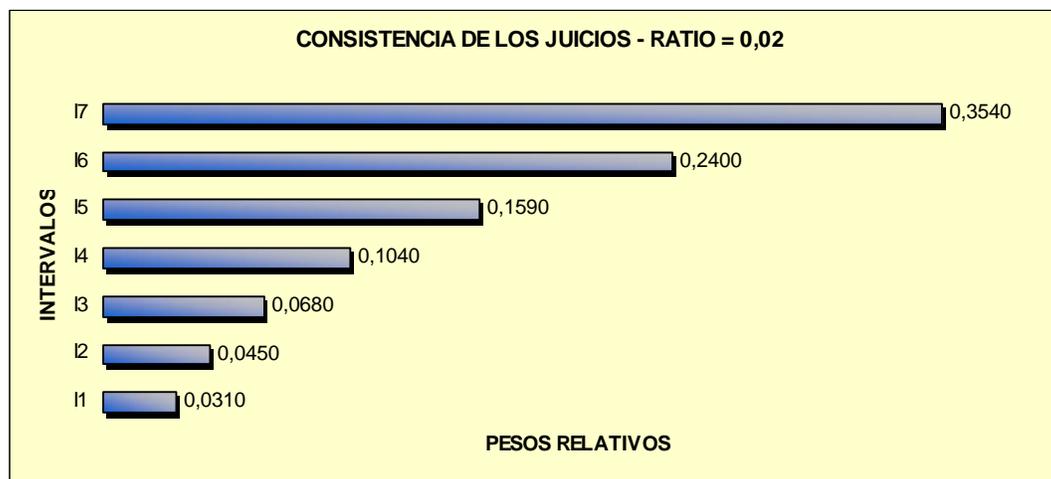
**CUADRO N° 16 – CRITERIO 3 – SALIDA 1**  
**COMPARACIONES BINARIAS DE LOS INTERVALOS DE LA ESCALA CATEGÓRICA**

	I2	I3	I4	I5	I6	I7
I1	1/2	1/3	¼	1/5	1/6	1/7
I2		1/2	1/3	¼	1/6	1/6
I3			1/2	1/3	¼	1/5
I4				1/2	1/3	¼
I5					1/2	1/3
I6						¼

**CUADRO N° 17: PESOS RELATIVOS**

INTERVALO	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7
PESO RELATIVO	0.0310	0.0450	0.0680	0.1040	0.1590	0.2400	0.3540

**FIGURA N° 9: CONSISTENCIA DE LOS JUICIOS – SALIDA 1**



**CUADRO N° 18: CRITERIO 4 – SALIDA 2 – SECTORIAL**

OBJETIVO	DETERMINAR UN RANKING DE EFICIENCIA DE CENTROS REGIONALES
VARIABLE	SALIDA 2 – SECTORIAL
INTERVALOS	ESCALA CATEGÓRICA (AMPLTUD DEL INTERVALO)
I1	DESDE 0.0146 HASTA 0.0414
I2	DESDE 0.0415 HASTA 0.0683
I3	DESDE 0.0684 HASTA 0.0952
I4	DESDE 0.0953 HASTA 0.1221
I5	DESDE 0.1222 HASTA 0.1490
I6	DESDE 0.1491 HASTA 0.1759
I7	DESDE 0.1760 HASTA 0.2029

**CUADRO N° 19: CRITERIO 4 – SALIDA 2**  
**COMPARACIONES BINARIAS DE LOS INTERVALOS DE LA ESCALA CATEGÓRICA**

	I2	I3	I4	I5	I6	I7
I1	1/2	1/3	¼	1/5	1/6	1/7
I2		1/2	1/3	¼	1/6	1/6
I3			1/2	1/3	¼	1/5
I4				1/2	1/3	¼
I5					1/2	1/3
I6						¼

**CUADRO N° 20: PESOS RELATIVOS**

INTERVALO	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7
PESO RELATIVO	0.0310	0.0450	0.0680	0.1040	0.1590	0.2400	0.3540

**FIGURA N° 10 : CONSISTENCIA DE LOS JUICIOS – SALIDA 2**



**E. CUADRO N° 21: CRITERIO 5 – SALIDA 3 - INSTITUCIONAL**

OBJETIVO	DETERMINAR UN RANKING DE EFICIENCIA DE CENTROS REGIONALES
VARIABLE	SALIDA 3 – INSTITUCIONAL
INTERVALOS	ESCALA CATEGÓRICA (AMPLTUD DEL INTERVALO)
I1	DESDE 0.0343 HASTA 0.0507
I2	DESDE 0.0508 HASTA 0.0672
I3	DESDE 0.0673 HASTA 0.0837
I4	DESDE 0.0838 HASTA 0.1002
I5	DESDE 0.1003 HASTA 0.1167
I6	DESDE 0.1168 HASTA 0.1332
I7	DESDE 0.1333 HASTA 0.1497

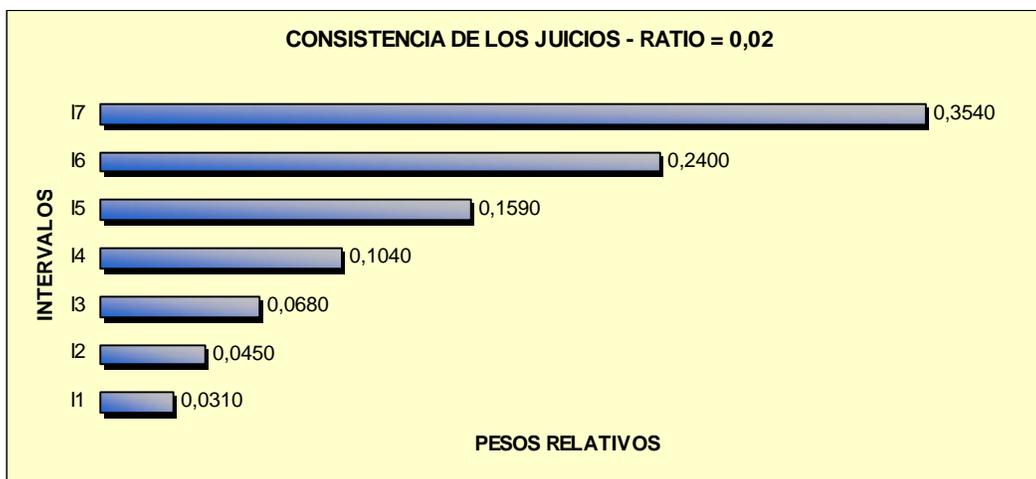
**CUADRO N° 22: CRITERIO 5 – SALIDA 3**  
**COMPARACIONES BINARIAS DE LOS INTERVALOS DE LA ESCALA CATEGÓRICA**

	I2	I3	I4	I5	I6	I7
I1	1/2	1/3	¼	1/5	1/6	1/7
I2		1/2	1/3	¼	1/6	1/6
I3			1/2	1/3	¼	1/5
I4				1/2	1/3	1/4
I5					1/2	1/3
I6						1/4

**CUADRO N° 23: PESOS RELATIVOS**

INTERVALO	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7
PESO RELATIVO	0.0310	0.0450	0.0680	0.1040	0.1590	0.2400	0.3540

**FIGURA N° 11: CONSISTENCIA DE LOS JUICIOS – SALIDA 3**

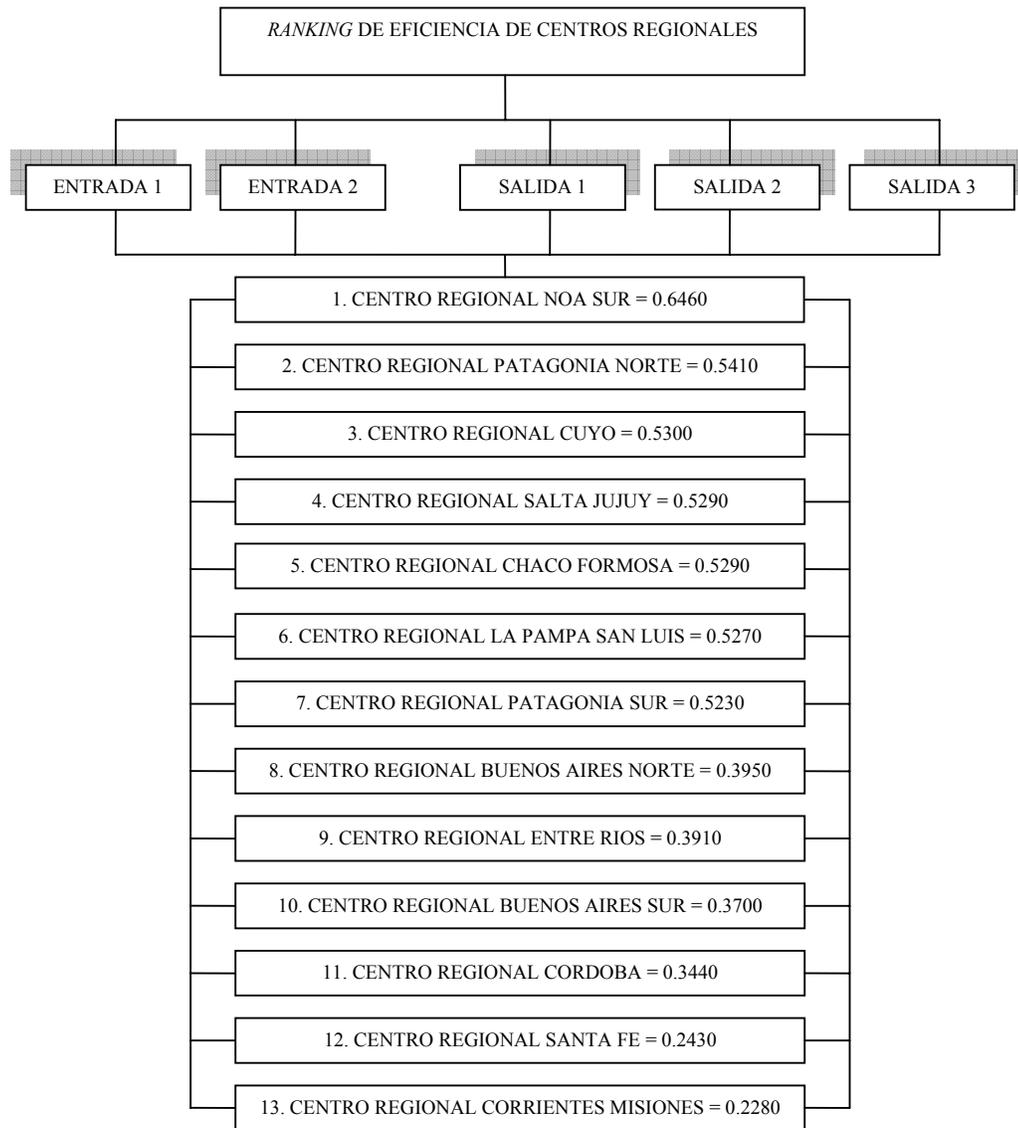


**FASE 3: Análisis y Síntesis de los Resultados – Conclusiones y Recomendaciones.**

Esta etapa supone el análisis y la comprensión de los resultados para poder recomendar medidas de intervención que contribuyan al logro de los objetivos de la organización.

**PASO 8:** Evaluación Global de las Alternativas. El *ranking* determinado se resume en la Figura N° 12.

FIGURA N° 12



De la evaluación realizada y el valor asignado a cada alternativa, según su desempeño, se puede concluir:

- No hay calificaciones altas. No obstante; siete (7) Centros Regionales se encuentran por encima del 50% de la puntuación lo que representa el 53,84%.
- Los Centros Regionales que obtuvieron una puntuación por encima del 50% coinciden con los Centros Regionales de menor complejidad y que, frente a la menor demanda de servicios en su región, pueden optimizar la utilización de sus

recursos. Estos Centros Regionales son: NOA Sur, Patagonia Norte, Cuyo, Salta – Jujuy, Chaco – Formosa, La Pampa – San Luis.

- Los Centros Regionales con puntuaciones por debajo del 50% de la calificación, son aquellos que se corresponden con la zona agro-ganadera por excelencia en el país y que por lo tanto presentan mayor actividad y complejidad. Ellos son: Buenos Aires Norte, Entre Ríos, Buenos Aires Sur, Córdoba, Santa Fe, Corrientes – Misiones.
- Es importante notar también que los centros regionales citados en peores posiciones, son los centros regionales que con anterioridad a la regionalización contaban con una sede administrativa importante que captaba recursos: presupuesto, agentes, oficinas locales.
- Los centros regionales mejor posicionados son aquellos fueron creados de acuerdo a la política de regionalización. Se corresponden con estructuras nuevas.
- El panel de expertos es quien aporta su saber para determinar las variables que intervienen en el análisis del problema. Dicho panel podría definir intervalos de confianza en la valuación; por ejemplo: a) de aceptación o confianza, b) de atención y c) de alarma; de tal forma que la valuación que obtienen las unidades valoradas se convierta en un indicador de control.
- En la medida que la estrategia de la Institución continúe siendo impulsar las acciones regionales se debería estudiar aún con más detalle, variando las variables que intervienen en el análisis, la asignación de los recursos en función de las obligaciones de cada Centro Regional. Es deseable que la relación existente entre entradas y salidas en cada centro sea lo más equitativa posible de tal forma de hacer una justa asignación de recursos.
- Si la asignación de recursos mejora, la calificación de la unidades evaluadas debería, por una parte elevarse en cada Centro Regional y, por otro lado disminuir la dispersión existente entre ellos.
- Entre los pesos relativos estimados por el panel de expertos, es destacable el valor dado a la entrada "AGENTES". Este valor es comprensible a la luz de la distorsión que se ha producido en la planta permanente de la Administración Pública Nacional a través de las diferentes políticas de Reformas el Estado.

- Si los valores de la variable AGENTES se recomponen, se podría asignar otro peso relativo a esta variable estudiando los posibles cambios en la solución del problema. Actualmente, sólo se recomienda su particular seguimiento para corregir desviaciones significativas.
- Dado que *AHP* determina un pre-orden de preferencia entre los elementos del conjunto de elección, la calificación agregada de cada Centro Regional puede repetirse (véase, por ejemplo, el caso de: Chaco – Formosa y Salta – Jujuy) compartiendo la misma posición en el *ranking*.
- Mejorar la relación recursos-productos, facilitará el proceso de cambio institucional de la situación actual a la situación deseada alineando sus metas y objetivos.

#### **4.2. Evaluación de Eficiencia a través de los Modelos *DEA***

En el presente apartado se propone complementar el análisis realizado a través del Proceso Analítico Jerárquico con los modelos de programación matemática rescatando las ventajas que presentan los modelos *DEA*. Se comienza aplicando el modelo clásico (*DEA* /  $BBC_E$ ) y se prosigue introduciendo modificaciones al modelo base con la finalidad de salvar dificultades y de mejorar la calidad de los resultados.

##### **4.2.1. Evaluación de Eficiencia: Modelo *DEA* Clásico $BCC_E$**

La metodología general de aplicación de *DEA* puede resumirse en los siguientes pasos: 1) Especificación del modelo *DEA*, (Determinación de hipótesis respecto de los rendimientos a escala), 2) Dimensión del modelo, 3) Selección de *inputs* y *outputs*, 4) Ejecución (Obtención de los valores de eficiencia), 5) Análisis de los Resultados (Determinación de la Frontera de Eficiencia y Mejoras Potenciales). Esta metodología fue seguida en sendas aplicaciones de los modelos *DEA* para dar uniformidad a la exposición, aún cuando los pasos 2), 3) y 4) son iguales en todos los modelos *DEA* desarrollados.

**PASO 1:** Especificación del Modelo *DEA*

Frente a un problema particular, el modelo *DEA* a utilizar está determinado por las características del problema y los supuestos que se aceptan sobre la tecnología de producción.

En esta aplicación, el modelo seleccionado como adecuado, dentro de los modelos clásicos, es  $BCC_E$  (Modelo desarrollado por Banker, Charnes y Cooper en 1984) orientado a las entradas. Para la selección del modelo se han considerado las características propias de los Centros Regionales y las particularidades de su producción.

La orientación del modelo hacia los insumos, implica suponer que los gerentes públicos de la organización, quienes toman las decisiones, pueden operar con mayor facilidad sobre las entradas que sobre las salidas, siendo estas últimas más rígidas y menos controlables. El objetivo de este modelo es minimizar las entradas produciendo al menos un nivel de salidas determinado.

Además, se han verificado los siguientes supuestos: a) libre disponibilidad de *inputs* y *outputs*, b) convexidad y c) rendimientos variables a escala.

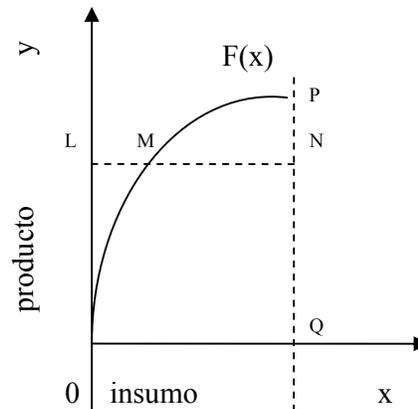
La **libre disponibilidad de insumos** supone que cada Centro Regional puede producir menos (o igual) *outputs* con el mismo (o mayor) nivel de *inputs*.

El postulado de **convexidad** implica que si dos o más *inputs* (*outputs*) alcanzan una cantidad de *outputs* (*inputs*) también puede hacerlo cualquier combinación lineal convexa de ellos. Este postulado también podría expresarse de la siguiente forma: si dos o más *inputs* alcanzan un nivel determinado de *outputs* es factible que cualquier combinación lineal convexa de ellos pueda alcanzar el mismo nivel de *output*; análogamente si dos o más *outputs* son determinados por un nivel de *inputs*, es factible que cualquier combinación lineal convexa de estas salidas pueda lograrse con ese nivel de entradas.

Este postulado explica que las combinaciones lineales convexas de los procesos de transformación posibles de entradas en salidas que pertenecen al conjunto de soluciones posibles son también tecnologías factibles.

En cuanto al postulado de **rendimientos variables a escala** supone que la tecnología de transformación es variable en un período determinado del tiempo. La medición de los retornos variables a escala se ilustra en la Figura N° 13.

FIGURA N° 13



En el modelo  $BCC_E$  la eficiencia se mide a través de la relación<sup>39</sup>  $LM / LN$ , de tal forma que, si a la unidad (1) se le resta la valoración obtenida por el cociente mencionado se obtiene la medida en que los insumos pueden reducirse sin afectar el nivel de producto obtenido. En el gráfico, también puede apreciarse la trayectoria que describen los retornos variables a escala  $F(x)$ , es decir, si se aumenta una (1) unidad de insumo, el producto crece en mayor proporción.

**PASO 2:** Dimensión del Modelo

En la presente aplicación se ha construido un modelo de (2) dos *inputs*, (3) tres *outputs* y (13) trece *DMUs* sujetas a evaluación.

**PASO 3:** Selección de *Inputs* y *Outputs* (Véase: Paso 1 de *AHP*).

**PASO 4:** Ejecución (Obtención de los Valores de Eficiencia). El procesamiento de los datos relevados para la resolución del problema se ha realizado a través del *software Frontier Analyst™ by Banxia Software Ltda.* Los resultados se consignan el Cuadro N° 24.

<sup>39</sup> En el Modelo orientado a las salidas la eficiencia se mediría a través de la relación  $NQ / PQ$ .

CUADRO N° 24: RANKING DEA BCC<sub>E</sub>

POSICIÓN (ORDEN)	CENTRO REGIONAL	DEA BCC <sub>E</sub> (SCORE)
1	CUYO	100,0000
2	PATAGONIA NORTE	100,0000
3	SALTA – JUJUY	100,0000
4	NOA SUR	100,0000
5	BUENOS AIRES SUR	100,0000
6	PATAGONIA SUR	100,0000
7	BUENOS AIRES NORTE	100,0000
8	SANTA FE	100,0000
9	ENTRE RIOS	100,0000
10	CORDOBA	100,0000
11	LA PAMPA – SAN LUIS	99,8644
12	CORRIENTES – MISIONES	86,8444
13	CHACO – FORMOSA	83,5920

**PASO 5:** Análisis de los Resultados (Determinación de la Frontera de Eficiencia y Mejoras Potenciales).

De acuerdo al modelo BCC<sub>E</sub> (con retornos variables a escala), diez (10) Centros Regionales resultan eficientes y solamente tres (3) ineficientes.

Los Centros Regionales eficientes son: Cuyo, Patagonia Norte, Salta – Jujuy, Noa – Sur, Buenos Aires Sur, Patagonia Sur, Buenos Aires Norte, Santa Fe, Entre Ríos y Córdoba. Los Centros mencionados forman la frontera de eficiencia.

Como se puede apreciar el modelo no proporciona un ordenamiento completo de las unidades evaluadas. Además, si se observa la salida del *software DEA SOLVER ONLINE* (Figuras N° 14 , N° 15 y N° 16), se advierte que las variables Entrada 1 (Agentes) y Salida 3 (Institucional) asumen pesos nulos (valor de las variables duales)<sup>40</sup> para los tres (3) Centros Regionales ineficientes. Dado que estas variables, no son variables de entorno, sino que hacen al funcionamiento interno de la Institución, se considera, según opinión de expertos, que deberían participar al determinar la *performance* de los centros.

<sup>40</sup> Como se especificó en el Capítulo 3 de Marco Teórico, el modelo de los multiplicadores es el dual del modelo de la envolvente (apartado 5.9.2)

FIGURA N° 14

Input/Output	LA PAMPA-SAN LUIS		dual prices	
	(original values / deviation from Composite)		(abs / rel)	
AGENTES	0.062	+14.1%	0.00000800	0.0%
FONDOS	0.050	+0.1%	19.99999000	100.0%
GENERAL	0.050	-10.0%	0.00001000	0.0%
SECTORIAL	0.017	-56.5%	0.00003000	0.0%
INSTITUC.	0.047	+0.0%	10.84005900	100.0%

FIGURA N° 15

Input/Output	CORRIENTES-MISIONES		dual prices	
	(original values / deviation from Composite)		(abs / rel)	
AGENTES	0.093	+51.0%	0.00000500	0.0%
FONDOS	0.070	+15.1%	14.28570700	100.0%
GENERAL	0.050	-0.0%	1.46066200	12.9%
SECTORIAL	0.015	-84.2%	0.00003400	0.0%
INSTITUC.	0.066	-0.0%	9.83686500	87.1%

FIGURA N° 16

Input/Output	CHACO-FORMOSA		dual prices	
	(original values / deviation from Composite)		(abs / rel)	
AGENTES	0.064	+24.2%	0.00000800	0.0%
FONDOS	0.055	+19.6%	18.18180900	100.0%
GENERAL	0.053	-13.8%	0.00000900	0.0%
SECTORIAL	0.015	-37.7%	0.00003300	0.0%
INSTITUC.	0.040	+0.0%	9.85459000	100.0%

Por las razones expuestas se estima conveniente introducir modificaciones al modelo clásico a los fines de lograr mayor discriminación y mejorar la representatividad de los resultados.

#### 4.2.2. Evaluación de Eficiencia: Modelo $BCC_E$ (con Restricciones)

La idea central en este apartado es construir un modelo específico *AHP / DEA* para evaluar los Centros Regionales potenciando las fortalezas, que particularmente en este problema, proveen ambas metodologías.

##### PASO 1: Especificación del Modelo *DEA*

A diferencia de *AHP*, donde los pesos o ponderaciones de las variables son determinadas por opinión de expertos; en *DEA*, los pesos se obtienen como resultado de

la resolución del modelo de programación matemática, específicamente, los pesos son las variables del modelo de los Multiplicadores. Esta flexibilidad en la determinación de los pesos en los modelos *DEA* es, generalmente, presentada como una de sus ventajas; sin embargo, en esta aplicación específica, resulta un inconveniente. La dificultad radica en que el modelo asigna pesos nulos a variables que, de acuerdo a la opinión de los expertos, no pueden dejar de considerarse en la determinación del índice de eficiencia.

Para solucionar este problema, se plantea un modelo *DEA* con restricciones directas a los pesos. De esta forma, se hace posible que el modelo  $BCC_E$  incorpore el parecer de los expertos y se establezcan pesos para los criterios en un rango similar al utilizado en *AHP*. Las restricciones que se han incorporado son:

- a. Para las entradas  $[Q2_i \leq v_i \leq Q1_i]$   
Entrada 1:  $[100 \leq v_1 \leq 35]$  ; Entrada 1:  $[100 \leq v_2 \leq 27]$
- b. Para las salidas:  $P2_r \leq u_r \leq P1_r$   
Salida 1:  $[0 \leq u_1 \leq 6]$  ; Salida 2:  $[0 \leq u_2 \leq 8]$  ; Salida 3:  $[27 \leq u_3 \leq 100]$

**PASO 2:** Dimensión del Modelo: (Véase: Paso 2, Modelo *DEA BCC<sub>E</sub>*)

**PASO 3:** Selección de Variables: (Véase: Paso 1 de *AHP*)

**PASO 4:** Obtención de los Valores de Eficiencia. El *ranking* de eficiencia logrado se muestra en el Cuadro N° 26.

**PASO 6:** Análisis de los Resultados (Determinación de la Frontera de Eficiencia y Mejoras Potenciales)

De acuerdo al modelo  $BCC_E$  (con restricciones directas a los pesos), seis (6) Centros Regionales resultan eficientes y siete (7) ineficientes.

Los Centros Regionales eficientes son: Cuyo, NOA Sur, Buenos Aires Sur, Salta – Jujuy, Patagonia Norte, Buenos Aires Norte. Estos Centros determinan la frontera de eficiencia.

Los Centros Regionales ineficientes son: Córdoba, La Pampa – San Luis, Entre Ríos, Patagonia Sur, Chaco – Formosa, Corrientes – Misiones y Santa Fe.

CUADRO N° 25: RANKING DEA BCC<sub>E</sub> CON RESTRICCIONES DIRECTAS A LOS PESOS

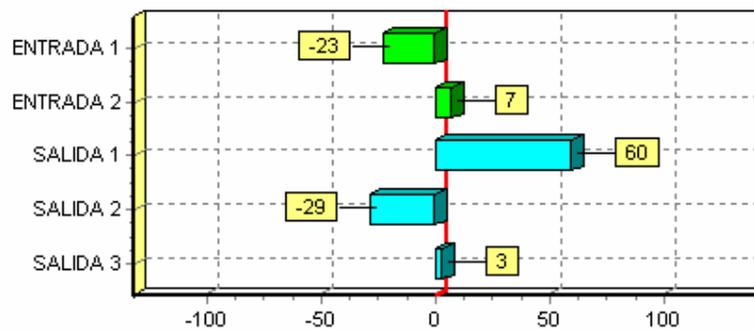
N° ORDEN	REGIÓN	DEA BCC <sub>E</sub> / RESTRICCIONES
1	CUYO	100,00
2	NOA-SUR	100,00
3	BUENOS AIRES SUR	100,00
4	SALTA-JUJUY	100,00
5	PATAGONIA NORTE	100,00
6	BUENOS AIRES NORTE	100,00
7	CORDOBA	96,83
8	LA PAMPA-SAN LUIS	92,11
9	ENTRE RIOS	90,77
10	PATAGONIA SUR	89,41
11	CHACO-FORMOSA	81,87
12	CORRIENTES-MISIONES	71,98
13	SANTA FE	63,75

### Análisis de los Centros Regionales Ineficientes

a) **Centro Regional Córdoba:** En la FIGURA N° 17 se muestran las mejoras potenciales sugeridas al Centro Regional Córdoba.

#### CENTRO REGIONAL CÓRDOBA (E = 96,83)

FIGURA N° 17 – MEJORAS POTENCIALES



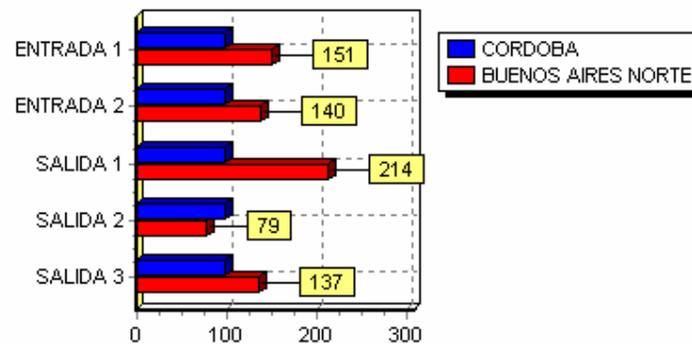
En el eje de las ordenadas se muestran las entradas y salidas definidas en el problema. En el eje de las abscisas se muestra el porcentaje que una variable *input* o *output* debe aumentar o disminuir para que la unidad bajo análisis (Centro Regional)

resulte eficiente. El gráfico muestra la comparación entre el proceso de transformación que utiliza el Centro Regional con la "mejor práctica" que podría realizar para llegar a una *performance* igual a 1.

Para profundizar el análisis es importante conocer cuáles son las unidades de referencia de la unidad bajo análisis. Se entiende por unidades de referencia a aquellas 100% eficientes contra las cuales la unidad ineficiente ha sido comparada. En el caso del Centro Regional Córdoba ha sido comparado con Buenos Aires Norte y Cuyo.

Las FIGURAS N° 18 y N° 19 muestran las diferentes entradas y salidas del Centro Regional Córdoba (barra superior de cada variable) en comparación con la unidad de referencia (barra inferior de cada variable). Las diferencias son expresadas en porcentajes.

**FIGURA N° 18 – UNIDADES DE REFERENCIA (BUENOS AIRES NORTE)**



**FIGURA N° 19 – UNIDADES DE REFERENCIA (CUYO)**

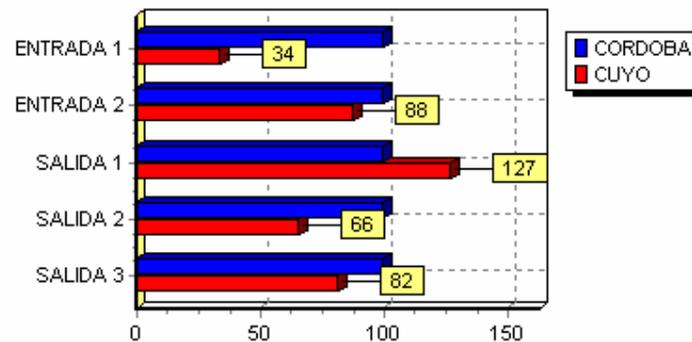
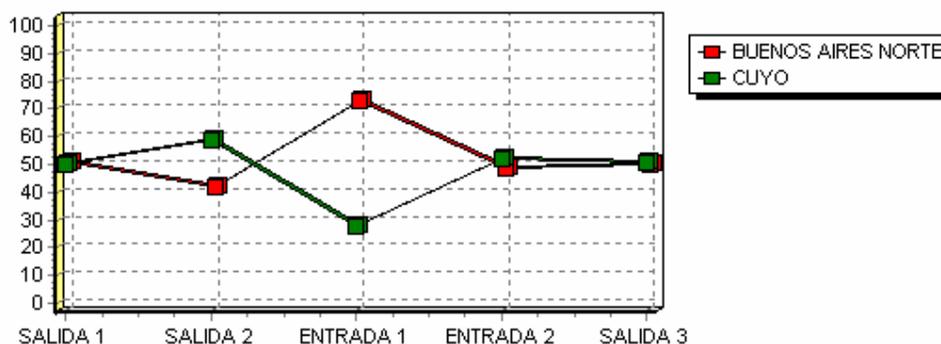


FIGURA N° 20 – CONTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES REFERENTES



La figura anterior, N° 20, muestra la contribución de cada una de las unidades referentes para la construcción de la unidad virtual, situada sobre la frontera, a la que deberá proyectarse la unidad ineficiente para lograr su grado de eficiencia.

El cuadro N° 26 resume la información importante que brinda el *software* sobre los Centros Regionales con índice de eficiencia menor que 1, según el Modelo *AHP / DEA – BCC<sub>E</sub>*. (con restricciones directas a los pesos).

Se deja expresa constancia que las cifras están expresadas en porcentajes y que los valores de las columnas del valor actual y del valor objetivo de cada variable han sido expresados en números enteros.

CUADRO N° 26 - CENTRO REGIONAL CÓRDOBA: RESUMEN

	V. ACTUAL	V. OBJETIVO	% MEJORA	EFICIENCIA	INEFICIENCIA	REFERENCIA
ENTR. 1	9	7	- 22,62	96,83	3,17	CUYO
ENTR. 2	9	10	7,31			
SAL. 1	8	12	59,67			
SAL. 2	14	10	- 29,32			
SAL. 3	11	11	2,55			
						BUENOS AIRES (N)

Se deja constancia que un análisis similar de los demás Centros Regionales ineficientes se ha realizado en el Anexo N° 21.

A través del análisis de la información obtenida se puede observar que:

- El 46 % de los Centros Regionales se encuentran calificados como eficientes.
- Del conjunto de Centros Regionales eficientes, sólo el Centro Regional Buenos Aires Sur no es unidad de referencia de ningún otro centro regional.
- Llama la atención el caso del Centro Regional Santa Fe, calificado como ineficiente, esto está relacionado con los pesos incorporados al modelo. La posición de Santa Fe se explica a través de las entradas: agentes y fondos. Son significativamente más altas que la generalidad de los otros centros regionales. Además, la importancia que tienen sus exportaciones (21 puertos – SALIDA 2 SECTORIAL) hace que su unidad de referencia sea Buenos Aires Norte. Esta posición desfavorable a este centro regional no debe analizarse en valor absoluto sino que debe ser interpretada en su contexto para cada una de las variables con la información que proporciona el *software*. Ver los cuadros explicativos en el Anexo N° 21. Las contribuciones de cada una de las entradas y salidas en la determinación del índice de eficiencia proporciona información válida para explicar y validar el indicador.

#### **4.3. Análisis de la Correlación de Métodos**

Los métodos aplicados proporcionan ordenaciones totales de los Centros Regionales del Senasa fundamentados en la capacidad que ellos tienen para transformar entradas en salidas. Si bien, de la sola observación surgen algunas diferencias en las posiciones que los Centros ocupan en el *ranking* según cada modelo, a los efectos de concluir lo observado con mayor rigor científico, se calculó el coeficiente de correlación Rho de Sperman.

Este test, no paramétrico, es utilizado generalmente para medir la correlación existente entre dos variables ordinales. Sobre cada *ranking*, ordenados de mayor a menor, se calcula la prueba sobre los rangos. Los resultados de esta prueba son:

**CUADRO N° 27: CORRELACIÓN NO PARAMÉTRICA (SIGNIFICACIÓN BILATERAL)**

RHO SPERMAN	AHP	BCC <sub>E</sub>	BCC <sub>E</sub> (R)
AHP	1	0,593 (*)	0,632 (*)
SIG. (BILAT)		0,033	0,021
BCC <sub>E</sub>	0,593 (*)	1	0,775 (**)
BCC <sub>E</sub> (R)	0,632 (*)	0,775 (**)	1

**NOTA:**

La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral) = (\*)

La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral) = (\*\*)

N = 13

**CUADRO N° 28: CORRELACIÓN NO PARAMÉTRICA (SIGNIFICACIÓN UNILATERAL)**

RHO SPERMAN	AHP	BCC <sub>E</sub>	BCC <sub>E</sub> (R)
AHP	1	0,593 (*)	0,632 (*)
SIG. (UNILAT)		0,016	0,010
BCC <sub>E</sub>	0,593 (*)	1	0,775 (**)
BCC <sub>E</sub> (R)	0,632 (*)	0,775 (**)	1

**NOTA:**

La correlación es significativa al nivel 0,05 (unilateral) = (\*)

La correlación es significativa al nivel 0,01 (unilateral) = (\*\*)

N = 13

Si bien los coeficientes de correlación no son altos, son estadísticamente significativos. Esto indica que la correlación entre los diferentes ordenamientos existe. En consecuencia, se puede decir que los métodos asignan rangos similares de ordenamiento a los distintos Centros Regionales analizados.

## CAPÍTULO 5

### CONCLUSIONES

#### 1. **Introducción**

Se considera importante, en esta instancia de reflexión final, retomar los ejes temáticos planteados a través del desarrollo de este trabajo de tesis, con el propósito de considerar los aportes y logros obtenidos en relación a cada uno de ellos.

#### 2. **En referencia a la perspectiva de análisis pluralista**

En el capítulo 1 se introdujeron los conceptos fundamentales de la perspectiva de análisis pluralista, proponiéndose en aquel momento presentar una estrategia metodológica que propiciara los valores que sustenta esta perspectiva.

Desde el punto de vista del agente o gerente público, elegir una alternativa de solución a una problemática concreta va más allá de seleccionar una herramienta que proporcione resultados adecuados. Optar por una alternativa supone una profunda reflexión previa sobre la perspectiva de análisis y sobre los conceptos que ella sustenta y además, determinar cómo el modelo seleccionado potenciará los valores que se pretenden lograr o fomentar.

Obviamente, para escoger una herramienta es necesario tener en claro el conjunto de supuestos interiores que la perspectiva pluralista da por sentado.

En este caso particular, *AHP*, fue elegido por diferentes razones:

- Puede ser implementada adecuadamente para tomar decisiones grupales, propiciando la participación, las relaciones cooperativas, la interacción en grupos, el trabajo en equipos, creando espacios de discusión que suponen capacitación y aprendizaje.
- Supone un proceso de consulta a expertos, que apoyado por la metodología de indagación Delphi, produjo un proceso enriquecedor en sí mismo, pasando de decisiones ambiguas, opacas y discrecionales a decisiones precisas, transparentes y potestativas de acuerdo a la legalidad.
- Controla las opiniones del panel de expertos a través del índice de consistencia, retroalimentando el sistema y guiando a los decidores a emitir opiniones

correctas desde el punto de vista de la proporcionalidad y la transitividad; canalizando las divergencias hacia un foco de consenso.

- Oportunamente, se explicó también que los métodos aplicados por la indagación pluralista podían ser tanto cuantitativos como cualitativos. En este caso, se llega a una conjunción de ambos. La consulta a expertos se realizó a través de etiquetas lingüísticas cualitativas (provistas por el *software* correspondiente). La valoración cualitativa instaura un lenguaje común, fundamental para instituir legítimos canales de comunicación que, en definitiva, facilitan la aplicación del método cuantitativo y reportan mejores resultados.
- Permite promover acciones participativas que involucran a diferentes áreas del organismo, proyectando hacia el interior de la Institución la opinión de quienes deciden.
- El proceso deductivo y explícito de resolución evidencia los valores y creencias que se sustentan y dan sentido a las decisiones.

Es pertinente recordar que bajo la óptica pluralista, el Estado no es objeto central de indagación teórica sino que es un órgano reproductor del orden social que agrega preferencias y busca consenso, desde este punto de vista se considera importante que los propios agentes de la Institución, practiquen en sí mismos espacios de ejercitación, experimentación, actitud negociadora y búsqueda de acuerdos.

En definitiva, a través de la dinámica de trabajo generada por la aplicación del método se logró fomentar valores y ejercitar acciones propias del pluralismo.

### **3. En referencia al proceso de regionalización**

En el Capítulo 2 se explicó que la regionalización del Organismo ha sido la herramienta metodológica elegida por las autoridades del Senasa para lograr el cambio institucional. Es decir, se plantea pasar de una situación inicial (presente) a una situación objetivo (futuro) a través de una estrategia organizacional (regionalización) para lo cual se deben realizar acciones que construyan viabilidad.

La dinámica metodológica de *AHP* contribuye a lograr viabilidad política, económica y organizativa.

- La **viabilidad política** puede entenderse como la voluntad de las autoridades del Senasa de llevar a cabo su estrategia. La política de

regionalización se hace viable a través de normativas (resoluciones, disposiciones, etc.). Al aplicar *AHP* se crean nuevos espacios de discusión que permiten conocer en el interior de la Institución, los objetivos y las metas de la política estratégica del organismo, potenciando la sinergia de aquellos que quieren el cambio y disminuyendo simultáneamente las resistencias de aquellos que se oponen a la nueva política regional. Téngase presente que la regionalización implica una nueva distribución de poder y de recursos.

- La **viabilidad económica** se refiere específicamente a los recursos disponibles a para aplicar la nueva política. El Proceso Analítico Jerárquico contribuye proporcionando medidas de intervención que mejoren la aplicación de los recursos.
- La **viabilidad organizativa** esta referida a la estructura de la Institución (recursos humanos, tecnología, etc.). El trabajo contribuye a lograr viabilidad organizativa no sólo desde el punto de vista que logra una mejor asignación de recursos sino también desde el punto de vista que desarrolla formación específica para experimentar nuevos modos de abordar y resolver problemas.

Asimismo, es importante destacar que la regionalización ha producido efectos significativos sobre la pirámide organizacional. Técnicamente, la pirámide se divide en tres franjas.

- La franja superior se corresponde con la lógica política–estratégica del organismo; allí se originan y definen los programas y lineamientos que las máximas autoridades consideran objetivos y metas. Esta franja es propiamente **estratégica**.
- La parte media de la pirámide se corresponde con la lógica técnica–sustantiva, de alguna forma, es la razón de ser del organismo que da sentido y justifica su existencia en la sociedad. Es propiamente **táctica**.
- La base se corresponde con la lógica administrativa–burocrática que es propiamente **operativa**.

La franja media fue tradicionalmente debilitada debido a la gran cantidad de normas que generaba la franja superior. Estas normas impartían los modos de realizar

los procedimientos. Esto implicaba que los mandos medios realizaran tareas técnicas pero de forma repetitiva, sin independencia, prácticamente de forma operativa. Por efecto de la regionalización se delegan facultades a los centros regionales, entre ellas, poder de decisión y planeamiento táctico. En consecuencia la franja media toma mayor relevancia debiendo desarrollar capacidades y competencias gerenciales. Se considera que el aporte de este trabajo es importante por la difusión de estas técnicas y herramientas, sobre todo si se tiene en cuenta que la educación y la capacitación preceden a cualquier actividad de perfeccionamiento.

En definitiva, la idea de proponer esta herramienta en el marco de la regionalización, es que los gerentes públicos de la franja media de la Institución que toman decisiones, puedan ampliar el *input* de participación en el proceso de decisión para que redunde en mayor compromiso y apoyo en la ejecución.

Asimismo, la comunicación efectiva que se promueve a través de los diferentes estratos de la pirámide promueve el alineamiento de metas y objetivos de las diferentes lógicas organizacionales.

#### **4. En referencia al método propuesto AHP**

En el Capítulo 3, dentro del marco teórico, se hizo referencia a los modelos de decisión de racionalidad absoluta y limitada como así también a las características del análisis unicriterio y multicriterio.

En el problema planteado en este trabajo de tesis, se pueden distinguir características relevantes desde el punto de vista del proceso de toma de decisiones: a) marco contextual complejo, b) múltiples actores, atributos y criterios con intereses en conflicto, c) falta de información precisa sobre el impacto de las decisiones, d) factores tangibles fácilmente cuantificables y otros intangibles de muy difícil valoración, e) retroalimentación debido al proceso de control de la consistencia de los juicios que supone capacitación y aprendizaje.

En situaciones como las planteadas, se hace difícil pensar que se pueda aplicar un modelo unicriterio basado en principios de racionalidad absoluta; por el contrario, la complejidad del escenario y la falta de estructuración del problema hacen que sea

necesario buscar soluciones científicas más abiertas y flexibles. Se hace imprescindible estructurar el problema, sistematizar y sintetizar el proceso de resolución.

El mismo profesor Saaty (Saaty, 1996) propone que, en casos como el planteado, es deseable que el modelo de solución sea: simple en su construcción, adaptable a decisiones grupales, acorde con los pensamientos, intuiciones y valores de los decisores, que potencie el compromiso y el consenso, y que no exija una especialización suprema.

Siguiendo estas premisas recomendadas por Saaty, se propuso un modelo de resolución basado no sólo en el mecanismo interno del método *AHP*, su soporte matemático y su potencialidad operativa, fundamental para obtener resultados confiables; sino que se eligió esta metodología por la rigurosidad procedimental que propone.

Cuando se habla de rigurosidad procedimental se sustenta la hipótesis que el estricto monitoreo del proceso de decisión aumenta la comprensión del problema, el conocimiento del comportamiento de las variables que intervienen y de las posibles alternativas de solución. Este conocimiento intrínseco del problema incrementa las posibilidades de encontrar una mejor solución.

Si se consideran las características señaladas como deseables por Saaty, se puede concluir, que el modelo planteado es aplicado para tomar decisiones grupales, los decisores explicitan sus preferencias y valores, se potencia el compromiso y se logra, a través de un proceso negociador, consenso en las decisiones. Además, si bien se considera que *AHP* tiene un fuerte respaldo matemático, es factible su aplicación sin un profundo conocimiento matemático de los principios que lo fundamentan, por lo que la solución surge desde el interior de la organización y no como fruto de la consultoría externa.

A manera de resumen, y desde el punto de vista metodológico se pueden señalar las siguientes ventajas y desventajas de la metodología utilizada.

En referencia al Proceso Analítico Jerárquico:

**Fortalezas:**

- Estructura problemas complejos desestructurados.
- Desencadena un proceso enriquecedor en cuanto a la participación y el compromiso.
- Promueve la retroalimentación y el aprendizaje.

- Facilita la negociación y el consenso.
- Monitorea el proceso de opinión.
- Proporciona resultados sustentados en una metodología científica.
- Puede estandarizarse su uso en diferentes áreas de la organización y en múltiples aplicaciones.

**Debilidades:**

- No es un método específicamente diseñado para medir eficiencia, por lo tanto, su correspondencia con la definición del término "eficiencia" es limitada.
- No clasifica las unidades en eficientes e ineficientes, en consecuencia, los analistas y/o decisores deben definir intervalos de conformidad, atención o alarma para que las unidades sean calificadas.
- No proporciona, al menos en forma explícita, medidas de intervención.

**5. En referencia a los modelos *DEA***

Comparativamente, se considera que la aplicación de los modelos *DEA* requiere mayor especialización que las herramientas de DMD; por esta razón, es menos factible fomentar un proceso de decisión, de tal forma que la solución surja desde el interior de la organización e ideada por sus propios agentes. No obstante, es importante destacar las fortalezas y debilidades que esta metodología presentó en este problema particular.

**Fortalezas:**

- Método especialmente diseñado para medir eficiencia por lo tanto respeta estrictamente la definición de Pareto Koopmans.
- Cada modelo *DEA* tiene supuestos explícitos que permiten identificar las características reales del proceso tecnológico de transformación.
- Brinda información relevante respecto de las unidades referentes.
- Proporciona información complementaria que permite conocer las mejoras potenciales que pueden lograrse interviniendo sobre las distintas variables del problema.

**Debilidades:**

- Los modelos *DEA* clásicos permiten clasificar las unidades bajo análisis en eficientes e ineficientes, pero no siempre proporcionan un ordenamiento completo.
- Los pesos relativos asignados a cada variable son objetivos, constituyen las variables del modelo lineal, esto hace que algunas variables consideradas en el problema no tengan intervención en la decisión por habersele asignado una ponderación igual a cero (0).
- No considera el saber y experiencia de los expertos en la definición de los pesos relativos.
- Se deja constancia, como ya se mencionó, que estos puntos señalados como debilidades, pueden ser superados a través de modelos *DEA* complementarios a los modelos clásicos o adicionando restricciones al modelo original.

Asimismo, se pueden señalar las siguientes semejanzas y diferencias entre las dos metodologías analizadas (DMD y *DEA*):

**Semejanzas:**

- Ambos métodos pueden ser utilizados para comparar unidades que tienen la misma racionalidad económica.
- Ambos métodos pueden ser aplicados utilizando el mismo enfoque: minimizar insumos y maximizar salidas.
- Ambos métodos valoran las unidades y les dan una clasificación.
- Ambos métodos calculan pesos o ponderaciones para cada variable.

**Diferencias:**

- Respecto de los pesos relativos asignados a cada variable:
- en *AHP* son los mismos para todas las unidades. Son subjetivos y definidos por el panel de expertos.
- en *DEA* son diferentes para cada una de las unidades. Son objetivos y determinados por el mecanismo interno del modelo.

## 6. En referencia a los objetivos planteados

En relación a los objetivos planteados en el punto 3 del Capítulo 3, se puede afirmar que los mismos se cumplieron; manteniendo en sustancia el propósito de esta tesis de ampliar el espectro de metodologías que evalúen la *performance* de unidades productivas en el sector público.

## 7. En referencia a las hipótesis planteadas

Este trabajo propuso explorar una metodología de DMD, el Proceso Analítico Jerárquico, como alternativa válida para evaluar la eficiencia de unidades productivas en el sector público.

En el punto 5.4. del Capítulo 3, se plantearon las siguientes hipótesis a verificar:

- ... *“El Método de DMD, Proceso Analítico Jerárquico, aporta una metodología alternativa para la evaluación de unidades productivas en el sector público según los atributos y criterios que sustentan su eficiencia”.*
- ... *“La correlación que existe entre los ordenamientos determinados por Proceso Analítico Jerárquico y por las metodologías de programación matemática es alta y positiva”.*
- *“El nivel de actividad y complejidad de cada centro regional es inversamente proporcional a la calificación de eficiencia”.*

Con respecto a la primera hipótesis se puede concluir que el Proceso Analítico Jerárquico es una alternativa válida para evaluar la *performance* de unidades productivas en el sector público. El método proporcionó una valoración (*score*) de cada unidad y determinó una ordenación (*ranking*) de dichas unidades.

Con respecto a la segunda hipótesis planteada, se considera que si bien el coeficiente Rho de Spearman indica que existe una correlación estadísticamente significativa entre ambas metodologías (DMD y *DEA*), no existe total coincidencia entre las valoraciones y los ordenamientos obtenidos, por lo tanto no se recomienda su uso indistinto, sino complementario.

Las diferencias observadas en los resultados proporcionados por ambos métodos, de alguna forma son explicables por los fundamentos teóricos de cada metodología y por el mecanismo interno de resolución. Por esta razón se indica también que los resultados deben ser interpretados a la luz de la operatoria de cada método.

Asimismo, como se indicó en los puntos 4 y 5 de este Capítulo, cada método presenta ventajas y desventajas, por lo tanto es importante poder combinar ambos para lograr una metodología heterogénea de conjunción que potencie las fortalezas de cada herramienta y disminuya simultáneamente sus debilidades.

Con respecto a la tercera hipótesis, de acuerdo a los resultados obtenidos a través de *AHP* (método propuesto para el análisis) se verifica que los primeras posiciones del *ranking* de eficiencia están ocupados por los Centros Regionales creados recientemente a los efectos de la regionalización. Las últimas posiciones están ocupadas por los centros regionales ubicados en la principal zona agroganadera del país y que con anterioridad a la regionalización contaban con una sede administrativa, según se explicó en *AHP*, fase 3 (Análisis y Síntesis de los Resultados); Paso 8 (Evaluación Global de las Alternativa), esto hace suponer que la distribución de recursos no es la adecuada debiendo las antiguas estructuras ceder espacios de presupuesto y poder. Por esta razón, se considera que la hipótesis planteada debe ser aceptada y admitida como cierta.

## **8. Posibles Líneas de Investigación**

Se dejan abiertas líneas de investigación sobre la correlación que puede existir entre otros métodos de DMD y los diferentes modelos de *DEA* que podrían conducir a importantes aportes teóricos y prácticos en estos temas.

## **9. Consideraciones Finales**

Como se explicó en el Capítulo 2, el Senasa es el organismo del Estado Nacional encargado de ejecutar las políticas en materia de sanidad y calidad agroalimentaria. En el marco de una profunda reforma institucional, es fundamental contar con herramientas para medir la eficiencia de sus unidades productivas.

En épocas de globalización y alta competitividad, es necesario que el Estado desempeñe su rol responsablemente, utilizando todos los instrumentos de gestión que están a su alcance.

*AHP* es una poderosa herramienta que generalizada, puede coadyuvar a desarrollar sistemas de evaluación, monitoreo y auditorias de gestión.

De acuerdo al análisis realizado se considera pertinente proponer esta metodología para el análisis de gestión en el sector público; ya sea que se utilice en forma pura o en conjunción con los métodos de programación matemática que potencien positivamente su aplicación.

**ANEXOS****ANEXO 1: RESUMEN DE LA LEGISLACIÓN CITADA**

- [A] **LEY N° 3959/1902** (\*) Honorable Congreso de la Nación – POLICIA SANITARIA- Establece el Poder de Policía Sanitaria Animal ejercida por el Poder Ejecutivo.
- [B] **DECRETO N° 6134/1963** (\*) Creación del SERVICIO DE LUCHAS SANITARIAS.
- [C] **LEY N° 17160/1967** (POLICIA SANITARIA ANIMAL) MULTAS EN SANIDAD ANIMAL, BUENOS AIRES, 2 de Febrero de 1967 - BOLETIN OFICIAL, 15 de Febrero de 1967. Vigente/s de alcance general.
- [D] **DECRETO N° 4238/1968** REGLAMENTO DE INSPECCION DE PRODUCTOS, SUBPRODUCTOS Y DERIVADOS DE ORIGEN ANIMAL. BUENOS AIRES, 19 de Julio de 1968 - BOLETIN OFICIAL, 26 de Agosto de 1968. Vigente/s de alcance general.
- [E] **LEY N° 19852/1972** - BUENOS AIRES, 26 de Septiembre de 1972 - BOLETIN OFICIAL, 06 de Octubre de 1972 TEMA: GANADERIA - SANIDAD ANIMAL - SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD ANIMAL . En uso de las atribuciones conferidas por el artículo 5 del Estatuto de la Revolución Argentina, EL PRESIDENTE DE LA NACION ARGENTINA SANCIONA Y PROMULGA CON FUERZA DE LEY: ARTICULO 1.- EL SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD ANIMAL (SE.NA.S.A.), que tendrá el carácter de Organismo Centralizado, en jurisdicción del MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA, tendrá a su cargo las funciones y facultades que las normas legales y reglamentarias vigentes otorgan a los servicios que lo integran y en especial las Leyes 3959 (modificada por la Ley 15.945, Decreto-Ley 2872, del 13 de marzo de 1958 y Leyes 17.160 y 18.811), 12.566 y 13.636 (ambas modificadas por la Ley 15.021) Decreto 7383, del 28 de marzo de 1944 (ratificado por la Ley 12.979 y modificado por las Leyes 14305 y 15.021), Decreto 5153, Del 5 de marzo de 1945 (ratificado por la Ley

12.979 y modificado por la Ley 15.021), Decreto-Ley 10.834, del 11 de setiembre de 1957, Ley 12.732 y Decreto-Ley 6134, del 25 de julio de 1963.

- [F] **LEY N° 23899/1990** Sancionada: Setiembre 29 de 1990 - Promulgada Parcialmente: Octubre 19 de 1990. El Senado y Cámara de Diputados de la Nación Argentina reunidos en Congreso, etc. sancionan con fuerza de Ley: CAPITULO I - ORGANO DE APLICACIÓN - ARTICULO 1° - Créase el Servicio Nacional de Sanidad Animal, que será el encargado de ejecutar la política que el gobierno dicte en materia de salud animal y tendrá como misiones primordiales programar y realizar las tareas necesarias para prevenir, controlar y erradicar las enfermedades propias de los animales y las transmisibles al hombre, ejercer el contralor higiénico-sanitario integral de todos los productos de origen animal, atendiendo a los avances de la tecnología sanitaria y de los más modernos procedimientos para su fiscalización y la de los productos destinados al diagnóstico, prevención y tratamiento de las enfermedades de los animales.
- [G] **LEY N° 4084 – 10-07-1902.** Determina la inspección de los vegetales que entren al país.
- [H] **LEY N° 2266/91 –** Crea el Instituto Argentino de Sanidad y Calidad Vegetal.
- [I] **DECRETO N° 660/1996 – 26/06/96.** MODIFICACIÓN DE LA ACTUAL ESTRUCTURA DE LA ADMINISTRACIÓN NACIONAL. Art. 15. - Transfórmense, en el ámbito del MINISTERIO DE ECONOMIA Y OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS: - de la Secretaría de Hacienda, la Subsecretaria de Ingresos Públicos en Subsecretaria de Política Tributaria y la Subsecretaria de Presupuesto y Administración Financiera en Subsecretaria de Presupuesto. - de la Secretaria de Agricultura, Pesca y Alimentación, la Subsecretaria de Alimentos en Subsecretaria de Alimentación y la Subsecretaria de Producción Agropecuaria y Forestal en Subsecretaria de Agricultura, Ganadería y Forestación. Art. 38. Fusiónase el Servicio Nacional de Sanidad Animal (SE.NA.S.A.), creado por ley N° 23.989 y el Instituto Argentino de

Sanidad y Calidad Vegetal (IASCAV) creado por Decreto N° 2266 del 29 de octubre de 1991, constituyendo el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (Senasa), el que actuará como organismo descentralizado en el ámbito de la Secretaría de Agricultura, Pesca y Alimentación del Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos. Este organismo asumirá las competencias, facultades, derechos y obligaciones de las entidades que se fusionan precedentemente.

- [J] **DECRETO N° 1585/1996 - SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA.** Apruébase la estructura organizativa del citado organismo descentralizado. Designase Presidente y Vicepresidente Ejecutivo.
- [K] **RESOLUCIÓN SENASA N° 7/2006** – Fecha 06-01-06 – Regionalización.
- [L] **DECRETO N° 2380/94.** Refiere a las normas que deben ajustarse los regímenes de Fondos Rotatorios y Cajas chicas de los Organismos de la Administración Pública Central dependientes del Poder Ejecutivo Nacional.
- [M] **RESOLUCIÓN SENASA N° 335/2007** – Crea la Unidad Regional Operativa.
- [N] **RESOLUCIÓN SENASA N° 235/2006** – Crea los Centros Regionales.
- [O] **DECRETO N° 899/95.** Faculta a la Secretaría de Hacienda del Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos a autorizar aumentos en los fondos rotatorios.
- [P] **LEY N° 24629 - 22/02/96.** Establece las normas de ejecución del presupuesto, la clasificación geográfica de partidas presupuestarias y la obligación del Poder Ejecutivo Nacional de presentar estados demostrativos de ejecución del presupuesto.
- [Q] **DECISIÓN ADMINISTRATIVA SENASA N° 148/96.** Refiere a Fondos Rotatorios.
- [R] **RESOLUCIÓN DE LA SECRETARÍA DE HACIENDA N° 591/94 ; 48/96 ; 278/97.** Administración Financiera y Sistemas de Control en el Sector Público.

- [S] **DISPOSICIONES DE LA CONTADURÍA GENERAL DE LA NACIÓN N° 1/95 ; 11/96 ; 18/96.** Regulan Fondos Rotatorios.
- [T] **RESOLUCIÓN DE SENASA N° 083/07.** Establece los créditos presupuestarios asignados por las autoridades del Organismo a cada Centro Regional para el año 2007.
- [U] **RESOLUCIÓN DE SENASA N° 090/08.** Establece los montos de los Fondos Rotatorios y el monto anual del plan de compras para el ejercicio 2008.

NOTA: Las normas *ad supra* citadas se pueden consultar en la dirección:

<http://www.Senasa.gov.ar> [INFORMACIÓN – InfoLEG]

(\*) No se encuentran en archivo digital.

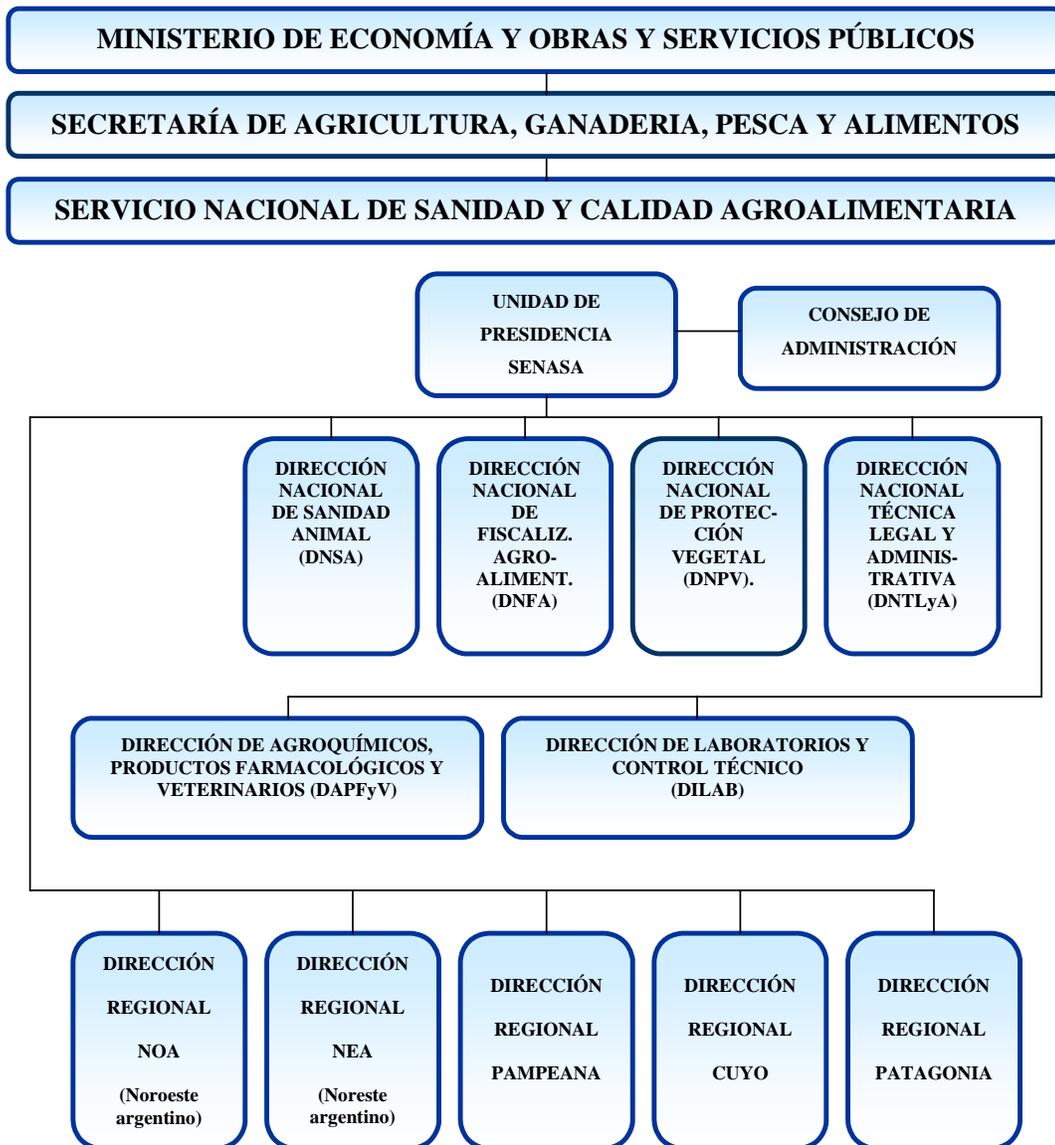
**ANEXO 2**

**ORGANIGRAMA**

**SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD Y CALIDAD**

**AGROALIMENTARIA (FIGURA N° 21)**

**ESTRUCTURA ORGANIGRAMA DECRETO 1585/96 -19 DE DICIEMBRE DE 1996**

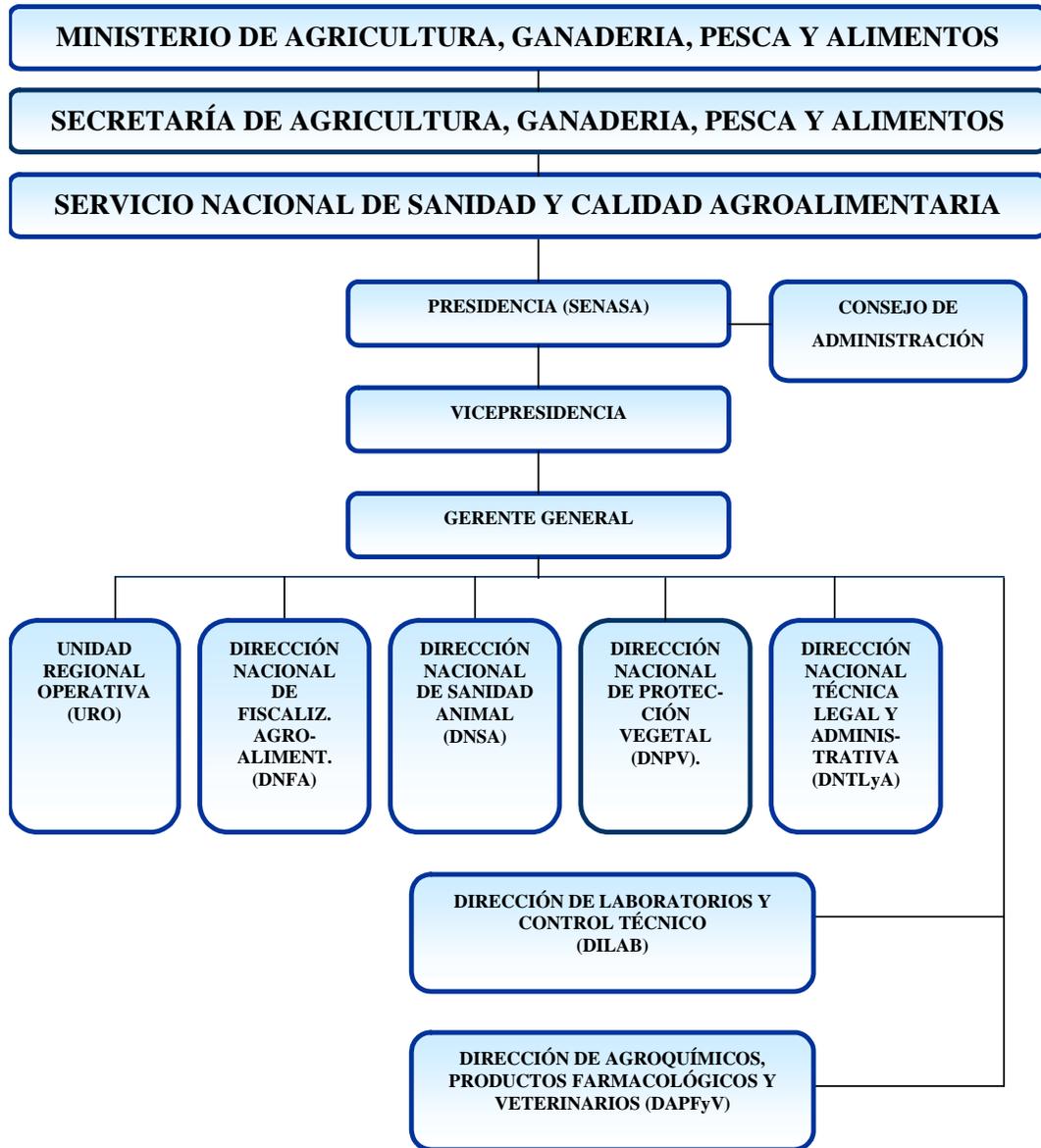


**ANEXO 3**

**ORGANIGRAMA**

**SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD Y CALIDAD**

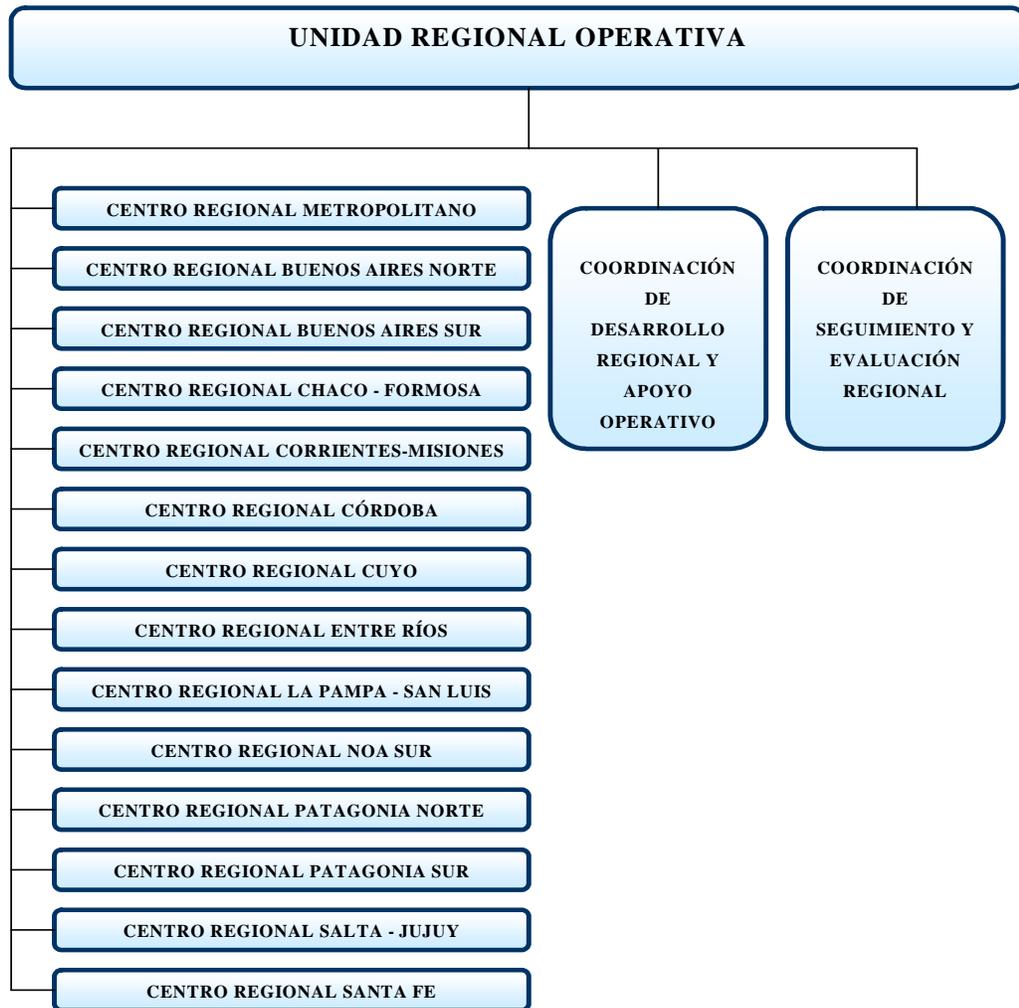
**AGROALIMENTARIA (FIGURA N° 22)**



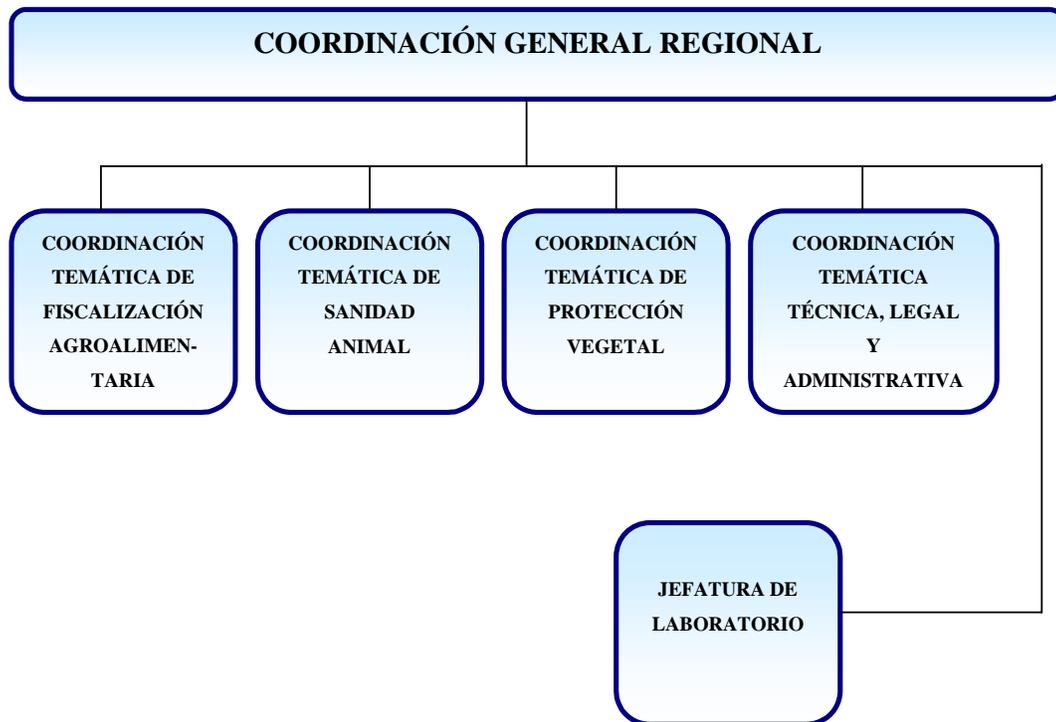
**ANEXO 4**

**ORGANIGRAMA**

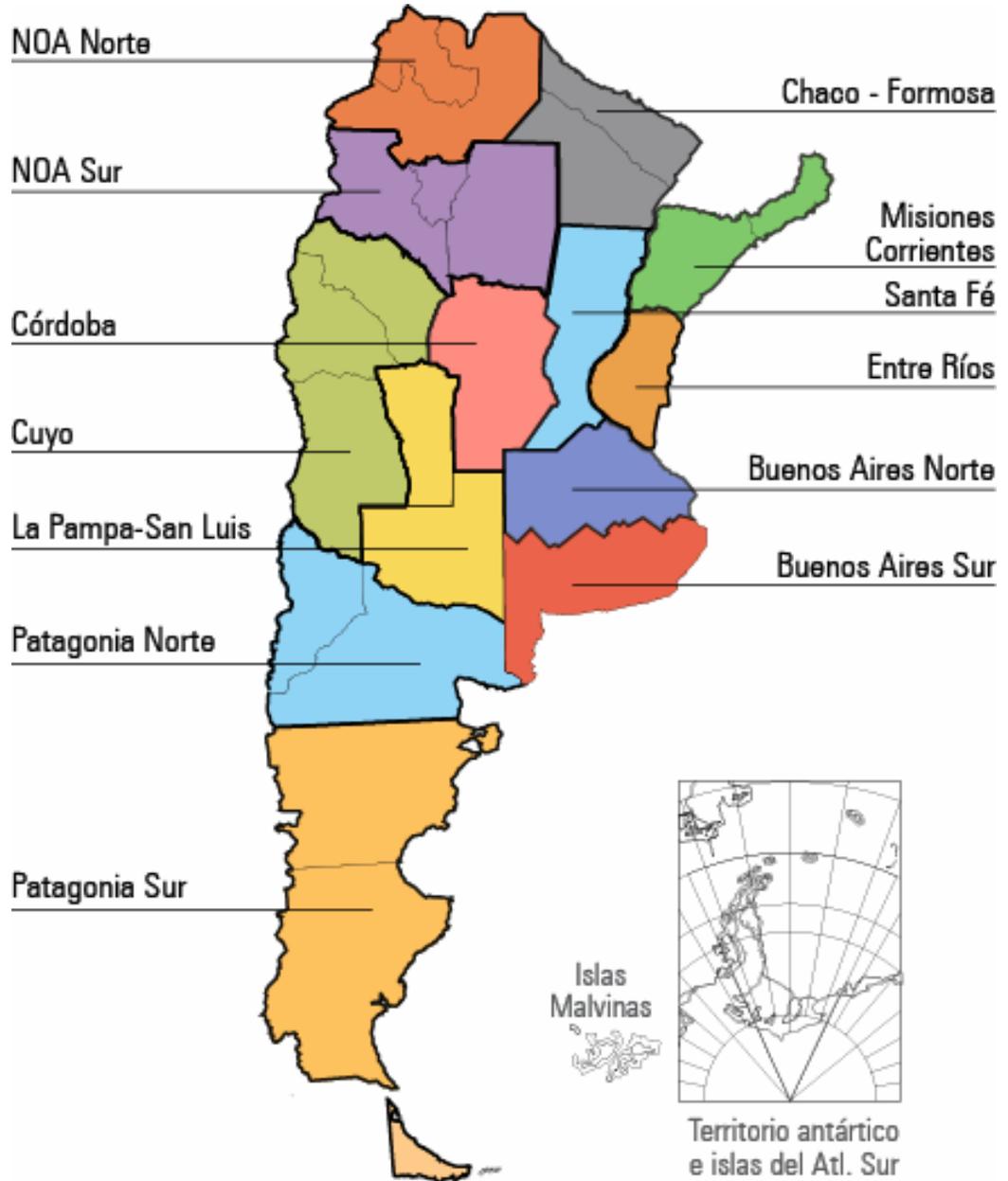
**UNIDAD REGIONAL OPERATIVA (FIGURA N° 23)**



**ANEXO 5**  
**ORGANIGRAMA**  
**CENTROS REGIONALES (FIGURA N° 24)**



**ANEXO 6**  
**CENTROS REGIONALES**  
**ZONAS GEOGRÁFICAS (FIGURA N° 25)**



FUENTE: SENASA – UNIDAD REGIONAL OPERATIVA

## **ANEXO 7**

### **LOS CENTROS REGIONALES**

---

En el presente anexo se realiza un resumen de las características más importantes de los Centros Regionales del Senasa. El objetivo de esta síntesis es comprender las diferencias fito – zoo – sanitarias que permiten la regionalización y simultáneamente las semejanzas en la racionalidad económica que posibilitan su comparación a través de los métodos propuestos.

#### ➤ **Centro Regional Metropolitano**

El Centro Regional Metropolitano (CRM) con sede en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, tiene jurisdicción sobre esta ciudad y el conurbano bonaerense. Fue el último Centro Regional creado con la finalidad de descomprimir la actividad de la Administración Central del Senasa. Consta de 13 Oficinas Locales.

#### ➤ **Centro Regional Buenos Aires Norte**

El Centro Regional Buenos Aires Norte (CEBAN), con sede en la ciudad de Chivilcoy, tiene jurisdicción sobre la mitad norte de la provincia de Buenos Aires. Su superficie aproximada es de 136.025 km<sup>2</sup> y su población de 9.218.135 habitantes.

Esta región se caracteriza por ser la más próspera del país, con un alto grado de desarrollo en los sectores industriales y de servicios. Debe tenerse en cuenta además, que representa el mayor centro de consumo, el cual se corresponde con el conurbano bonaerense que totaliza alrededor de 15 millones de habitantes.

Desde el punto de vista institucional es importante destacar que en este Centro, desarrollan su actividad 261 unidades productivas, elaboradoras y comercializadoras, todas ellas bajo control del Senasa.

Buenos Aires Norte es el centro regional que posee, en el territorio por él comprendido, la mayor cantidad de plantas elaboradoras de alimentos balanceados para animales.

En la región se encuentran siete (7) puertos, entre ellos, el mayor puerto exportador de frutas y, en su jurisdicción se cuenta con 64 oficinas locales en las que llevan a cabo su tarea de gestión 307 agentes.

En el Centro Regional Buenos Aires Norte se encuentran la mayor cantidad de campos inscriptos para exportación a la Unión Europea (UE).

Como datos destacables que inciden en la economía regional de dicho sector, podemos determinar la existencia de 10.818.164 cabezas de ganado bovino. Es el principal faenador de ganado equino del país y el mayor productor de ganado bovino con destino a faena. La zona comprendida por este Centro Regional es también importante por la producción de granos, entre ellos, soja, maíz y trigo.

➤ **Centro Regional Buenos Aires Sur.**

El Centro Regional Buenos Aires Sur (CEBAS), con sede en la localidad de Mar del Plata, tiene jurisdicción sobre la mitad sur de la provincia de Buenos Aires. Su superficie es de 165.231 km<sup>2</sup> aproximadamente y su población de 4.609.068 habitantes.

En esta región desarrollan su actividad 452 unidades productivas elaboradoras y comercializadoras bajo el control del Senasa. Las tareas institucionales son llevadas a cabo por 365 agentes distribuidos en 25 oficinas locales. Los cuatro puertos de pesca e industrialización de mayor envergadura del país, Bahía Blanca, Mar del Plata, Quequén y Rosales, se encuentran ubicados en su jurisdicción. Bahía Blanca es el único puerto de aguas profundas con el que se cuenta en esta Región, debiendo considerarse además, como muy importante, al puerto de Mar del Plata. En estos puertos se contabilizan 305 buques pesqueros bajo la fiscalización del Senasa.

Encontramos en la zona de su jurisdicción 10.097.167 cabezas de ganado bovino. Este Centro Regional es un destacado productor y exportador de granos y oleaginosas, sumando los productos y subproductos de ellos derivados. Es el principal productor de trigo y cebolla del país, además de un notable productor de papas consumo.

Allí se encuentra un laboratorio regional de referencia, en diagnóstico y análisis de productos pesqueros para detectar en los alimentos provenientes de la pesca la posibilidad de transmitir enfermedades al ser humano.

La mayor densidad de ganado bovino del país se encuentra en el Centro Regional Buenos Aires Sur.

➤ **Centro Regional Chaco – Formosa.**

El Centro Regional Chaco-Formosa (CRC-F), con sede en la ciudad de Formosa, tiene jurisdicción sobre la totalidad del territorio de las provincias de Chaco y Formosa cubriendo una superficie de 171.699 km<sup>2</sup>. Su población es de 1.471.005 habitantes. Esta región cuenta con 61 unidades productivas, elaboradoras o comercializadoras, bajo control del Senasa.

En su territorio se encuentran 38 oficinas locales en las que se distribuyen 114 agentes que llevan a cabo las tareas pertinentes.

Están ubicados dentro de su jurisdicción los pasos fronterizos de Puerto de Barranqueras en el Chaco y el puente internacional San Ignacio de Loyola, en Clorinda, dentro de la provincia de Formosa. Es necesario destacar la importancia, desde el punto de vista sanitario, de estos estratégicos puntos fronterizos, ya que permiten un mayor control de la vacunación en el ganado que sale del país.

En el Centro Regional Chaco-Formosa se encuentran 4.318.787 cabezas de ganado, contabilizados entre bovinos, ovinos, porcinos, caprinos, cérvidos, camélidos y equinos.

Finalmente, debemos enfatizar su importancia como principal productor de algodón del país.

➤ **Centro Regional Corrientes – Misiones.**

El Centro Regional Corrientes-Misiones (CRC-M), con sede en la ciudad de Gobernador Virasoro en el nordeste de la provincia de Corrientes, tiene jurisdicción sobre el territorio de las provincias de Corrientes y Misiones, cubriendo una superficie de 118.000 km<sup>2</sup> y contando con una población de 1.896.513 habitantes.

En esta región existen 32 unidades productivas, elaboradoras o comercializadoras, bajo control del Senasa.

Cuenta con 34 oficinas locales en las que desarrollan su labor 235 agentes.

Es de gran importancia la existencia de siete puestos fronterizos en la región. En Misiones: Puerto Iguazú, Bernardo de Irigoyen, San Javier y Posadas. En la provincia de Corrientes: Paso de los Libres, Alvear y Santo Tomé.

En su superficie geográfica podemos encontrar 5.215.044 de cabezas de ganado. Esta cifra comprende seis especies: bovinos, ovinos, bubalinos, equinos, porcinos y caprinos.

Destaquemos que la región se constituye en el primer productor de yerba mate y té del país. Es también la primera productora de arroz.

La producción de bosques de maderas nativas como quebracho, lapacho y algarrobo convierte a la zona en una de las principales regiones forestales del país.

Esta región posee el mayor número de “establecimientos orgánicos” del país. Las nuevas tendencias mundiales promueven una nueva conciencia ecológica, que se caracteriza por la preocupación por el medio ambiente y por la calidad de los alimentos. Tanto la actividad agrícola, como la ganadera, llevada a cabo de manera orgánica, bajo certificación, han demostrado una evolución favorable, continuando la tendencia que se registraba desde los inicios de esta actividad en Argentina. El destino principal de los productos provenientes de estos establecimientos orgánicos es la exportación.

➤ **Centro Regional Córdoba.**

El Centro Regional Córdoba (CRCBA) ejerce jurisdicción sobre la totalidad de la provincia homónima, con una superficie de 165.321 km<sup>2</sup> y una población de 3.066.801 habitantes.

En esta región se encuentran 315 unidades productivas, elaboradoras o comercializadoras, bajo control del Senasa.

Las actividades pertinentes son llevadas a cabo por 213 agentes que trabajan en las 39 oficinas locales establecidas en la zona de pertenencia. La sede del CRCBA se encuentra en la ciudad de Córdoba.

En la jurisdicción del Centro Regional Córdoba se contabilizan 7.610.056 cabezas de ganado de cinco especies: bovinos, porcinos, ovinos, equinos, caprinos.

En su extensión geográfica se lleva a cabo el 40 % de la faena caprina del país. Ocupa el tercer lugar como productora de aves y alimentos balanceados.

Es el primer productor de papa. El negocio global de la papa de consumo en Argentina es de 120.000 bolsas diarias promedio, es decir 36 millones de bolsas/año, a lo que hay que sumarle un 10% aproximadamente en concepto de exportaciones y lo destinado a la siembra, alrededor de 40 millones de bolsas/año; la provincia de Córdoba produce 15 millones de bolsas/año, mucho más que el consumo anual de la provincia que es de aproximadamente de 3,5 millones de bolsas/año; el excedente se comercializa en otras zonas del país y el MERCOSUR.

La zona es una importante productora de soja, maíz, garbanzo y sorgo y es la segunda productora de leche del país. Se ubica en el tercer puesto como productor de mijo, avena, colza y trigo. Es destacable su producción forestal con 25.000 hectáreas de pinares.

➤ **Centro Regional Cuyo.**

El Centro Regional Cuyo (CRC) tiene jurisdicción sobre la totalidad de las provincias de La Rioja, San Juan y de Mendoza, con una superficie total de 328.158 km<sup>2</sup> y una población de 2.489.657 habitantes. Su sede está ubicada en la ciudad de San Juan.

Este Centro cuenta con 360 unidades elaboradoras o comercializadoras que desarrollan su actividad bajo el control del Senasa.

Sus 81 agentes realizan sus tareas en las 9 oficinas locales.

Esta región posee 1.094.052 cabezas de ganado, distribuidas en seis especies: bovinos, ovinos, equinos, porcinos, caprinos y cérvidos. La producción anual de leche caprina, que alcanza un volumen de 65.000 litros, es destinada principalmente a la elaboración de quesos saborizados. Se destaca que es el mayor productor de caprinos del país: sobre un total de 3.975.434 de cabezas en todo el país el centro regional cuyo contribuye con 24% es decir con 971.148 cabezas<sup>41</sup>. Malargüe es el distrito que concentra mayor cantidad de cabezas de caprinos en Sudamérica. La región cuenta con dos frigoríficos exportadores uno de caprinos ubicado en Malargüe y el otro de bovinos ubicado en San Rafael.

---

<sup>41</sup> Censo Agropecuario Nacional – Año 2002.

Cuyo es la región de mayor producción vitivinícola, no sólo en lo referente a los vinos elaborados, sino también a la uva como fruta de mesa y otros productos derivados, como las pasas uvas.

Es importante también la producción de frutas de carozo, pepita, olivo y ajo. La zona de San Rafael es la principal zona productora de ciruela para secado. Toda esta producción no sólo abastece al mercado interno sino que contribuye a las exportaciones nacionales, siendo sus principales destinos: Brasil, Chile, Europa, Estados Unidos, México, Rusia y Taiwán. Senasa desarrolla los programas y protocolos de trabajos para la exportación de frutas y hortalizas a los países mencionados.

En este Centro Regional se encuentra ubicado el principal paso fronterizo con Chile, Paso del Cristo Redentor. Este paso permite un relevante flujo de importaciones y exportaciones de significativa importancia en la economía regional y nacional. Otorga excelentes perspectivas de crecimiento con la consolidación del corredor bioceánico, que uniría la ciudad de Porto alegre (Brasil) con la ciudad de Coquimbo (Chile), facilitando la comercialización, importación y exportación de productos de la región. También cuenta con otros tres pasos fronterizos eventuales, Pircas Negras en La Rioja, Pehuenche en Mendoza y Agua Negra en San Juan.

➤ **Centro Regional Entre Ríos.**

El Centro Regional Entre Ríos (CRER), tiene jurisdicción sobre la totalidad de la provincia de homónima, con una superficie de 78.781 km<sup>2</sup> y una población de 1.158.147 habitantes.

Este Centro cuenta con 410 unidades productivas, elaboradoras o comercializadoras, bajo el control del Senasa.

Sus 190 agentes llevan a cabo las tareas pertinentes a su funcionamiento en 17 oficinas locales. Su sede está ubicada en la ciudad de Concordia, en la provincia de entre Ríos.

Cuenta con 4.870.232 cabezas de ganado entre 6 especies: bovinos, bubalinos, ovinos, porcinos, equinos y caprinos. Posee también la mayor producción avícola del país.

En la región se encuentran tres pasos fronterizos: el puente General San Martín, que comunica Gualeguaychú con Fray Bentos; el General José Artigas, de Colón a Paysandú, y el que une Concordia con Salto.

Además de ser el principal productor de cítricos dulces, es el mayor productor y exportador de arándanos del país.

➤ **Centro Regional La Pampa - San Luis.**

El Centro Regional La Pampa-San Luis (CRLP-SL), con sede en la ciudad de Santa Rosa de La Pampa, tiene jurisdicción sobre la totalidad del territorio de las provincias de La Pampa y San Luis, cubriendo una superficie de 220.188 km<sup>2</sup> y una población de 667.227 habitantes.

Este Centro cuenta con 54 unidades productivas elaboradoras o comercializadoras bajo control del Senasa. Sus 127 agentes trabajan en 32 oficinas locales.

El número de cabezas de ganado es de 5.501.769, en las siguientes seis especies: bovinos, equinos, porcinos, caprinos, ovinos y cérvidos. En la región se radican *feed lots* de importancia en cuanto a su volumen productivo. Allí, se encuentran instalados y produciendo, grandes criaderos de cerdos con destino a consumo y exportación. Es una zona productora y exportadora de carne bovina y equina, contribuyendo como una importante proveedora de novillos para el mercado de exportación debido a la alta calidad de sus carnes.

➤ **Centro Regional NOA Sur.**

El Centro Regional Noroeste Argentino Sur (CRNOAS) tiene jurisdicción sobre la totalidad del territorio de las provincias de Catamarca, Tucumán y Santiago del Estero, cubriendo una superficie de 261.477 km<sup>2</sup> y una población de 2.477.548 habitantes.

La Sede del CRNOAS se encuentra en la ciudad de San Miguel de Tucumán.

En la región se encuentran 20 unidades productivas elaboradoras y comercializadoras bajo control del Senasa. En las 13 oficinas locales existentes trabajan 84 agentes.

Cuenta con 2.563.630 cabezas de ganado distribuidas en cinco especies.

El NOA Sur es el principal productor nacional de caña de azúcar y palta. Se debe destacar como el primer productor mundial de limones y como principal exportador de este cítrico del Hemisferio Sur. Es relevante en la zona de este Centro Regional la producción de frutillas.

Este Centro Regional posee dos pasos fronterizos.

➤ **Centro Regional Patagonia Norte.**

El Centro Regional Patagonia Norte (CRPN) tiene jurisdicción sobre la totalidad del territorio abarcado por las provincias de Neuquén y Río Negro, cubriendo una superficie de 297.091 km<sup>2</sup> y con una población de 1.026.977 habitantes.

Existen en la Región 450 unidades elaboradoras o comercializadoras, bajo el control del Senasa.

La Sede está ubicada en la ciudad de General Roca, en la provincia de Río Negro. En el Centro Regional Patagonia Norte desarrollan sus actividades 130 agentes en 19 oficinas locales.

Las cabezas de ganado allí existentes son 3.342.932, comprendidas en seis especies: bovinos, equinos, porcinos, caprinos, ovinos y cérvidos.

Es importante destacar la actividad del puerto de aguas profundas de San Antonio Este, localizado en el Golfo San Matías, a través del cual se comercializa toda la riqueza del Alto Valle de Río Negro.

Los pasos fronterizos ubicados en la Provincia de Río Negro son: Río Manso, Bariloche, Vicente Pérez Rosales. En la provincia de Neuquén se cuenta con los siguientes: Cardenal Antonio Samoré y el de Hua Hum.

Esta región es productora de más del 85% de las peras y las manzanas del país, convirtiéndose en el principal productor. La superficie destinada a la producción de peras es de aproximadamente 16.368 ha y a la de manzanas es de 33.323 ha obteniendo

una producción de 522.800 toneladas y 816.400 toneladas respectivamente<sup>42</sup>. En el caso de la producción de peras es destinada el 59% a exportación, 14% al consumo en el mercado interno y 27 % a la industria. En el caso de la producción de manzanas se destina: 24 % a exportación, 29 % a mercado interno y 47% a la industria.

Es destacable también que este Centro es el principal productor de ahumados de salmónidos, de especies menores y además de carnes de la actividad de caza.

➤ **Centro Regional Patagonia Sur.**

El Centro Regional Patagonia Sur (CRPS) tiene jurisdicción sobre la totalidad del territorio ocupado por las provincias de Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego, cubriendo una superficie de 489.892 km<sup>2</sup> y con una población de 711.274 habitantes.

La Sede del CRPS se encuentra localizada en la ciudad de Comodoro Rivadavia, en la provincia de Chubut.

En esta región se encuentran 271 unidades productivas, elaboradoras o comercializadoras bajo control del Senasa. Cuenta con 122 agentes distribuidos en 14 oficinas locales.

En el territorio comprendido por esta región se encuentran 8.357.419 cabezas de ganado, distribuidas en seis especies: bovinos, porcinos, equinos, caprinos, ovinos y cérvidos.

Los puertos chubutenses son: Comodoro Rivadavia, Puerto Madryn, Rawson, Caleta Córdoba y Camarones.

En la provincia de Santa Cruz se encuentran los puertos de Caleta Paula, en la ciudad de Caleta Olivia, el cual se desarrolló utilizando una caleta natural sobre el Golfo San Jorge; el Puerto de San Julián, ubicado en la Bahía del mismo nombre, en la ciudad de Puerto San Julián; Puerto Deseado, construido en una ría del río homónimo; el Puerto Punta Quilla ubicado en la margen izquierda de la ría de Puerto Santa Cruz; un puerto natural ubicado entre Punta Entrada y Punta Cascajo, denominado, al igual que la ciudad, Puerto Santa Cruz.; por último el Puerto Río Gallegos, ubicado entre Punta Bustamante y Punta Loyola.

---

<sup>42</sup> Fuente: Secretaría de fruticultura de Río Negro – Año 2003.

En Tierra del Fuego se encuentra Puerto Río Grande, de poco calado, y Puerto Ushuaia, de calado suficiente para buques transatlánticos, factorías, cargueros y frigoríficos, siendo el segundo del país por su actividad.

El CRPS es el principal productor de ovinos y el exportador más importante de carne ovina y lana.

En sus costas se produce la más cuantiosa captura de especies ictícolas de mayor valor. Posee la principal superficie orgánica del país, aproximadamente el 50% de su jurisdicción.

➤ **Centro Regional Salta – Jujuy.**

El Centro Regional Salta - Jujuy (CRS-J) tiene jurisdicción sobre la totalidad del territorio de las provincias de Salta y Jujuy cubriendo una superficie de 208.707 km<sup>2</sup> y con una población de 1.690.939 habitantes.

La Sede del Centro se encuentra en la ciudad de San Salvador de Jujuy.

Cuenta con 47 unidades productivas, elaboradoras o comercializadoras bajo el control del Senasa. Sus 122 agentes desarrollan tareas en 20 oficinas locales.

En la provincia de Salta encontramos los pasos fronterizos hacia Chile: Sico, Haytiquina y Socompa. Además la comunican con Bolivia los pasos de: Pocitos y Aguas Blancas.

En la provincia de Jujuy encontramos el paso de Jama que la comunica con Chile y el paso de La Quiaca - Villazón que la conectan con Bolivia.

Cuenta con 1.768.118 cabezas de ganado distribuido en seis especies: bovinos, porcinos, equinos, caprinos, ovinos y camélidos. En la jurisdicción de este Centro Regional se concentra la mayor producción de camélidos del país (llama, vicuña, guanaco y alpaca) y, aunque hay grandes desarrollos comerciales, la mayoría de los camélidos está en manos de pequeños productores, quienes tienen un promedio de 50 animales.

Esta zona también se distingue como el primer productor de tabaco en el territorio nacional. Argentina es uno de los 100 países productores de tabaco en el mundo, la producción del país alcanza aproximadamente 150 millones de kilos de tabaco de los cuales el 80% se exporta. Salta y Jujuy obtienen el 99% de la producción

nacional de tabaco tipo Virginia lo que representa el 56,63 % del total de la producción de tabaco. Es destacable la importancia en el área de la producción de cítricos, naranjas y pomelos. El CRSJ es el mayor exportador de porotos del mundo.

➤ **Centro Regional Santa Fe.**

El Centro Regional Santa Fe (CRSF) tiene jurisdicción sobre la totalidad del territorio de la provincia del mismo nombre, cubriendo una superficie de 133.007 km<sup>2</sup>. Su población es de 3.000.701 habitantes.

El frente fluvial que se extiende desde el límite con Buenos Aires hasta la desembocadura del Río Carcarañá, en Puerto Gaboto, pertenece a la pampa ondulada argentina, una de las llanuras más fértiles del mundo, junto a la de China, la del centro de E.E.U.U. y la de Hungría.

La Sede del CRSF se encuentra en la ciudad de Santa Fe.

Cuenta con 232 unidades productivas, elaboradoras o comercializadoras bajo el control del Senasa.

La región posee 26 oficinas locales en las que realizan tareas 468 agentes.

En su superficie se contabilizan 7.706.057 cabezas de ganado de seis especies.

En ella se establece la mayor industria exportadora de carne del territorio nacional. Es la primera cuenca lechera del país. El complejo lechero establecido en esta región produce más de 2.500 millones de litros anuales.

Posee el más alto rendimiento promedio por hectárea de soja del país. Cuenta con el puerto de Rosario, donde se exporta la más importante cantidad de granos, subproductos y aceites de nuestro país. Las condiciones naturales de los puertos santafesinos son realmente excelentes. Entre sus características podemos contar: accesos viales vinculados a las principales rutas regionales. Su ubicación es muy buena respecto a la hidrovía Paraguay - Paraná. Esta es una vía navegable de 3.440 km y se extiende desde Puerto Cáceres, en la República de Brasil, hasta el Océano Atlántico. Esto produce comunicación con Bolivia, Paraguay y Brasil. Posee también acceso a las principales vías férreas.

Los 17 puertos privados existentes, junto al de Rosario, concentran el 90% de la operatoria argentina de carga fluvio - marítima de granos, aceites y subproductos de todo el país.

**ANEXO 8**  
**CENTROS REGIONALES**  
**SINOPSIS DE DATOS (CUADRO N° 29)**

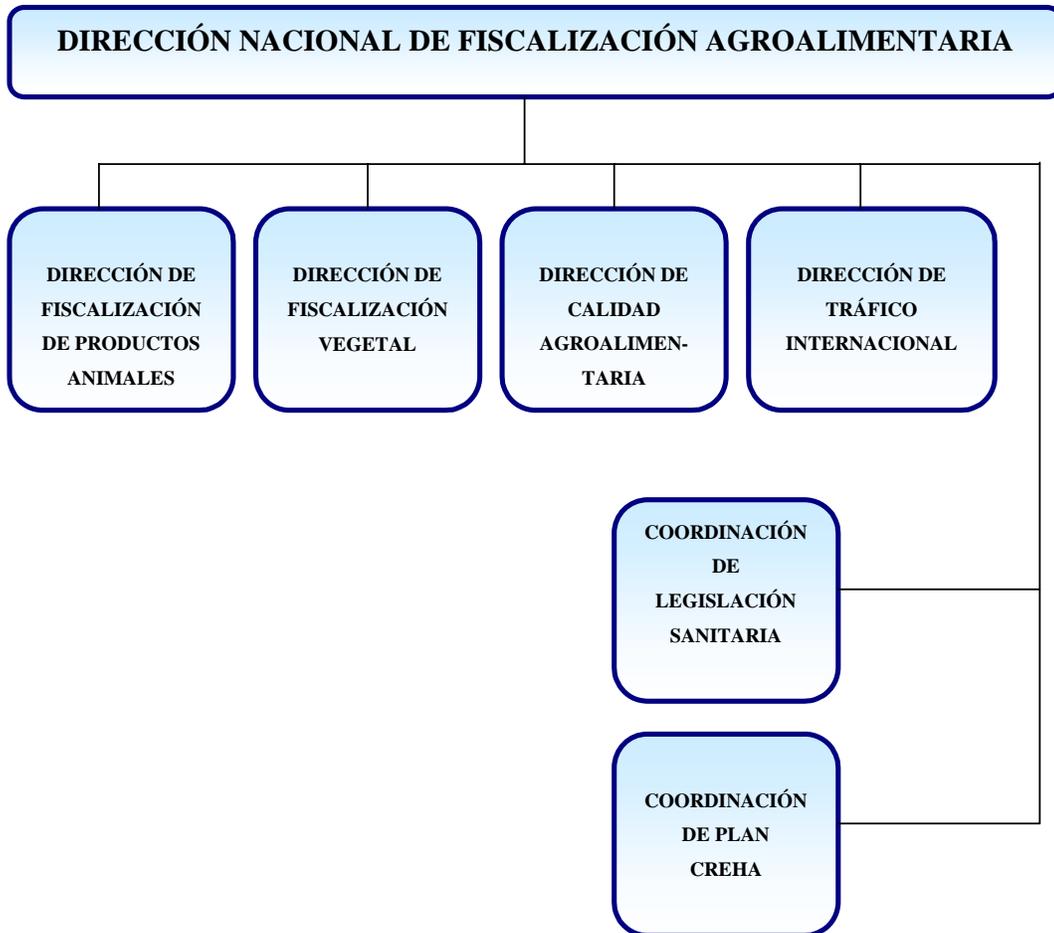
---

**ANEXO 9**

**ORGANIGRAMA**

**DIRECCIÓN NACIONAL DE FISCALIZACIÓN AGROALIMENTARIA**

**(FIGURA N° 26)**



---

**ANEXO 10**  
**ORGANIGRAMA**  
**DIRECCIÓN NACIONAL DE SANIDAD ANIMAL**  
**(FIGURA N° 27)**

---

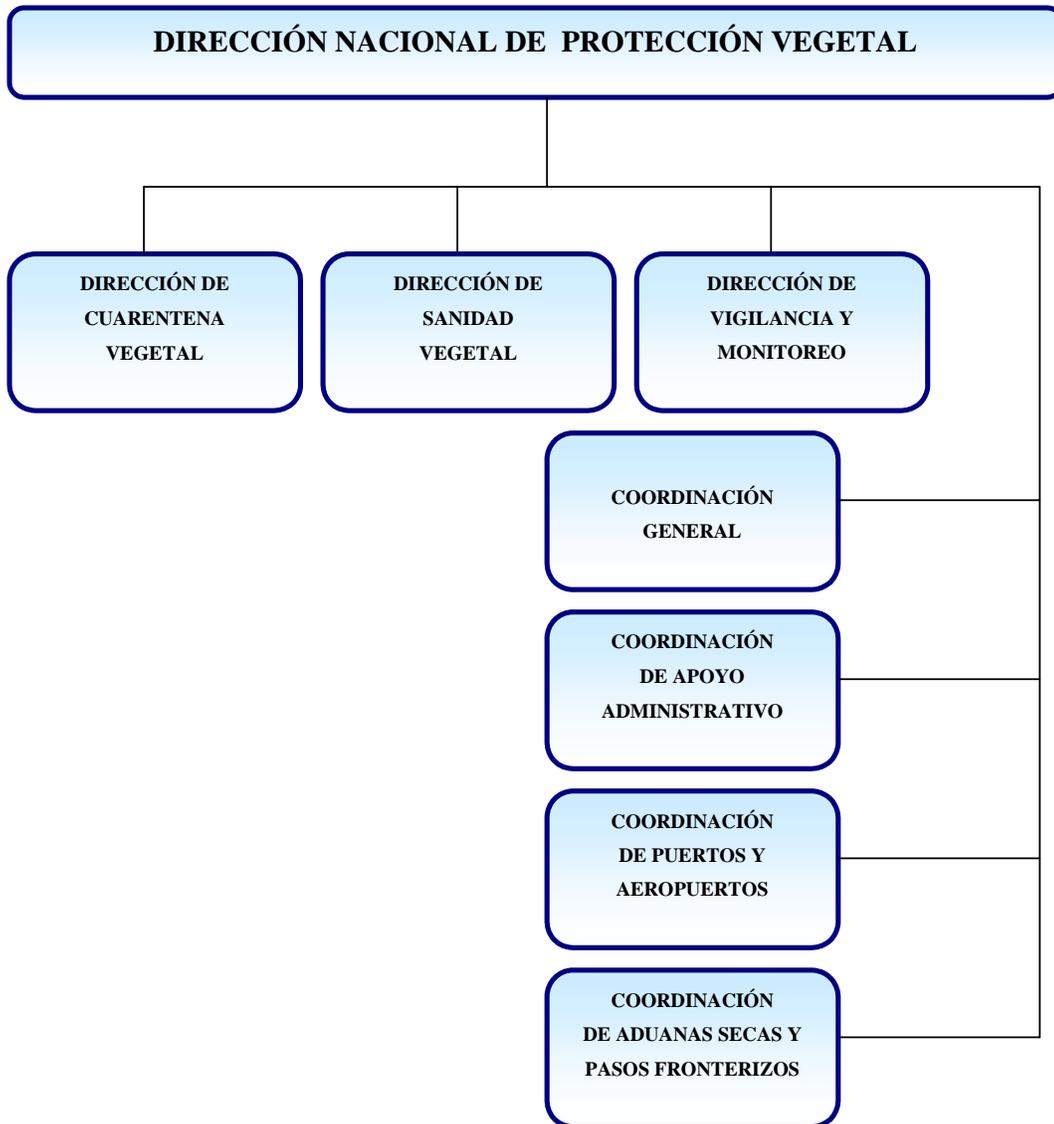


**ANEXO 11**

**ORGANIGRAMA**

**DIRECCIÓN NACIONAL DE PROTECCIÓN VEGETAL**

**(FIGURA N° 28)**

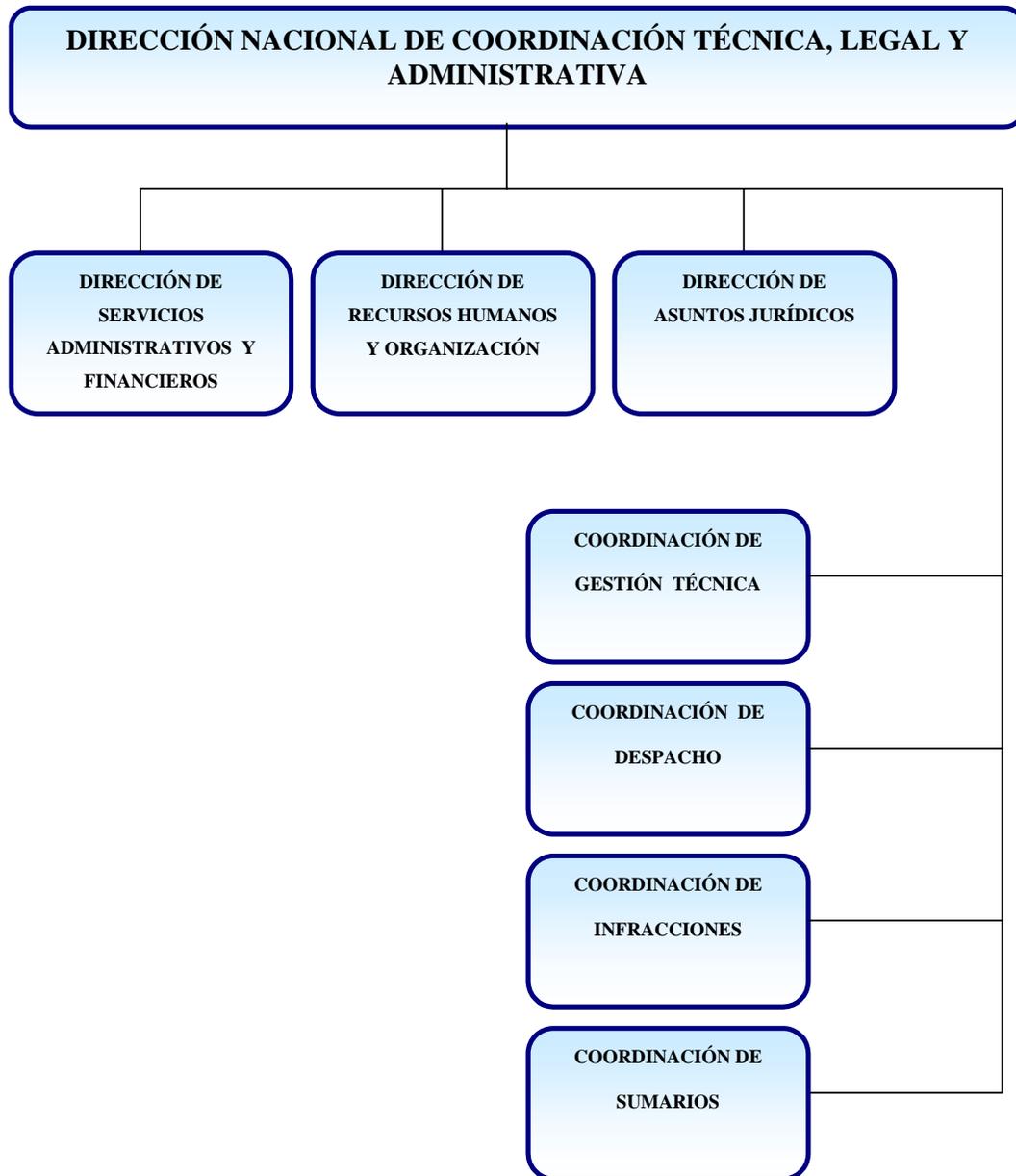


**ANEXO 12**

**ORGANIGRAMA**

**DIRECCIÓN NACIONAL DE TÉCNICA, LEGAL Y ADMINISTRATIVA**

**(FIGURA N° 29)**



**ANEXO 13:**  
**PAGINAS WEBB CONSULTADAS**

---

Se deja expresa constancia que el listado que se detalla a continuación no es taxativo, en el sólo se citan los trabajos más significativos para el desarrollo de esta tesis.

- [1] Arancibia, S.; Contreras, E.; Mella, S.; Torres, P.; Villablanca, I.:  
"Evaluación Multicriterio: aplicación para la formulación de proyectos de infraestructura deportiva" (24-04-06)  
<http://www.dii.uchile.cl/~ceges/publicaciones/ceges48.pdf>
- [2] Aguarón Joven, J.; Moreno Jiménez, J.; Santamaría Aquilué, R.:  
"Selección de Carteras con Múltiples Objetivos a través del Proceso Analítico Jerárquico" (26-05-2009)  
<http://scholar.google.com.ar/scholar?q=eficiencia+proceso+analitico+jerarquico&hl=es&btnG=Buscar&lr=>
- [3] Bana E. Costa, C.: "A methodology for sensitivity analysis in three criteria problems: A case study in municipal management" (27-08-2007)  
[http://econpapers.repec.org/article/eeeejores/v\\_3a33\\_3ay\\_3a1988\\_3ai\\_3a2\\_3ap\\_3a159-173.htm](http://econpapers.repec.org/article/eeeejores/v_3a33_3ay_3a1988_3ai_3a2_3ap_3a159-173.htm)
- [4] Caballero, R.; Romero, C.; " Teoría de la Decisión Multicriterio: Un Ejemplo de Revolución Científica Kuhniana" (07-09-2009)  
[http://www.emis.de/journals/BEIO/files/BEIOv22n4\\_IO\\_RCaballero+CRomero.pdf](http://www.emis.de/journals/BEIO/files/BEIOv22n4_IO_RCaballero+CRomero.pdf)
- [5] Caballero, R.; Galache, T.; Gómez, T.; Molina, J. Torrico, A.:  
"Asignaciones Presupuestarias y Eficiencia en la Política de Recursos Humanos de una Universidad bajo Criterios Múltiples" (16-10-2009)  
<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3134184>
- [6] Cooper, W.; Seiford, L.; Zhu, J.: "Data Envelopment Analysis. History, Models and Interpretations" (21-09-2009)

- [http://books.google.com.ar/books?hl=es&lr=&id=XW0sswC0RzsC&oi=fnd&pg=PA1&dq=\[3\]%09Cooper,+W.%3B+Seiford,+L.%3B+Zhu,+J.:+%C2%A8Data+Envelopment+Analysis.+History,+Models+and+Interpretations%C2%A8&ots=Y65wu2L-Bd&sig=f9-M03VaEt4CUsMmXZ77mr7q6qk#v=onepage&q&f=false](http://books.google.com.ar/books?hl=es&lr=&id=XW0sswC0RzsC&oi=fnd&pg=PA1&dq=[3]%09Cooper,+W.%3B+Seiford,+L.%3B+Zhu,+J.:+%C2%A8Data+Envelopment+Analysis.+History,+Models+and+Interpretations%C2%A8&ots=Y65wu2L-Bd&sig=f9-M03VaEt4CUsMmXZ77mr7q6qk#v=onepage&q&f=false)
- [7] Coyle, G.: *"The Analytic Hierarchy Process (AHP) – Practical Strategy. Open Access Material"*. (05-05-2010)  
[http://www.booksites.net/download/coyle/student\\_files/AHP\\_Technique.pdf](http://www.booksites.net/download/coyle/student_files/AHP_Technique.pdf)
- [8] Crawford, I.; Klemm, A.; Simpson, H.: *"Measuring public sector efficiency"* (14-02-2010)  
<http://www.ifs.org.uk/budgets/gb2003/ch8.pdf>
- [9] Fernández Barbieris, G.; Escribano Ródenas, M.; CalvoMartín, M.: *"La modelización de las preferencias del decidor y su aplicación a problemas de decisión multicriterio"*. (15-01-2007)  
<http://www.uv.es/asepuma/V/16.pdf>
- [10] Guadalajara, N.; Ballester, E.: *"Precios Sombra para Imputar Costos Indirectos en la Producción Múltiple"*. Los autores realizan el desarrollo de enlace entre el análisis multicriterio (MCDM) y las fronteras eficientes de producción múltiple.  
<http://www.observatorio-iberoamericano.org/paises/Spain/Art%C3%ADculos%20diversos%20sobre%20Contabilidad%20de%20Gesti%C3%B3n/I%20Encuentro%20Iberoamericano%20Cont.%20Gesti%C3%B3n/Otros%20Temas/GuadalajarayBallester.pdf>
- [11] Kassim, Y., Underwood, J. Raphael, B.: *"Data Envelopment Analysis of IT Business Value in Engineering and Construction Organisation: A Methodological Discourse"* (12-07-2009)  
<http://www.tbher.org/index.php/bher/article/viewFile/72/32>
- [12] Koaru, T. Tsutsui, .: *"An epsilon-based measure of efficiency in DEA"* (17-09-2008) [http://www3.grips.ac.jp/~pinc/data/09-13\\_new.pdf](http://www3.grips.ac.jp/~pinc/data/09-13_new.pdf)

- [13] Loscos, F.: "Eficiencia, equidad y control democrático: un marco triangular para el análisis de las políticas públicas" (07-11-2008)  
<http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/CLAD/clad0044505.pdf>
- [14] Novel, C.; Rouse, A.: "Equivalent standard DEA models to provide superefficiency scores" (25-06-2009)  
<http://espace.library.uq.edu.au/eserv/UQ:190125/SBE10UQ190125.pdf>
- [15] Martinez Roget, F.; de Miguel Domínguez, J.; Murias Fernández, P.: "El Análisis Envolvente de Datos en la Construcción Indicadores Sintéticos – Una Aplicación a las Provincias Españolas" (18-09-2009)  
[http://scholar.google.com.ar/scholar?hl=es&q=\[9\]%09Martinez+Roget%2C+F.%3B+de+Miguel+Dom%3%ADnguez%2C+J.%3B+Murias+Fern%3%A1ndez%2C+P.%3A+%C2%A8El+An%3%A1lisis+Envolvente+de+Datos+en+la+Construcci%C3%B3n+Indicadores+&btnG=Buscar&lr=&as\\_ylo=&as\\_vis=1](http://scholar.google.com.ar/scholar?hl=es&q=[9]%09Martinez+Roget%2C+F.%3B+de+Miguel+Dom%3%ADnguez%2C+J.%3B+Murias+Fern%3%A1ndez%2C+P.%3A+%C2%A8El+An%3%A1lisis+Envolvente+de+Datos+en+la+Construcci%C3%B3n+Indicadores+&btnG=Buscar&lr=&as_ylo=&as_vis=1)
- [16] Mason, F.: "Appunti di Programmazione a Piu Criteri" (05-01-2009)  
<http://sunshine.dma.unive.it/quaderni/QD29-2008.pdf>
- [17] Miller, G.: "The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on Our Capacity for Processing Information" (14-03-2005)  
[http://en.wikipedia.org/wiki/The\\_Magical\\_Number\\_Seven,\\_Plus\\_or\\_Minus\\_Two#Miller.27s\\_article](http://en.wikipedia.org/wiki/The_Magical_Number_Seven,_Plus_or_Minus_Two#Miller.27s_article)
- [18] Meneses Poncio, L.; "Análisis de la Racionalidad en el Uso de Preferencias Lingüísticas: Un Estudio Empírico" (15-01-2007)  
<http://www.uv.es/asepuma/X/G58C.pdf>
- [19] Moreno Jiménez, J.; Aguarón Joven, J.; Cano Sevilla, F.; Escobar Urmeneta, M.: "Validez, Robustez y Estabilidad en Decisión Multicriterio - Análisis de Sensibilidad en el Proceso Analítico Jerárquico. (06-01-2010)  
[http://dmle.cindoc.csic.es/pdf/RRACEFN\\_1998\\_92\\_04\\_14.pdf](http://dmle.cindoc.csic.es/pdf/RRACEFN_1998_92_04_14.pdf)

- [20] Escobar Urmeneta, M.; Moreno Jiménez, J.: "Problemas de Gran Tamaño en el Proceso Analítico Jerárquico" (20-02-2008)  
<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=176003>
- [21] Moreno Jiménez, J.; Escobar Urmeneta, M.: "El Pesar en el Proceso Analítico Jerárquico" (12-02-2010)  
[http://ideas.repec.org/a/lrk/eeaart/14\\_1\\_5.html](http://ideas.repec.org/a/lrk/eeaart/14_1_5.html)
- [22] Norese, M.; Viale, S.: "A multi-profile sorting procedure in the public administration" (18-09-2009)  
<http://ideas.repec.org/a/eee/ejores/v138y2002i2p365-379.html>
- [23] Quindos Moran, M.; Vicente Cuervo, M.; Rubiera Mogollón, F.: "La eficiencia de las actividades de I+D desde el punto de vista de las patentes registradas en los países de la Unión Europea" (26-06-2010)  
<http://redalyc.uaemex.mx/pdf/301/30123305.pdf>
- [24] Rakocevic, S.; Dragasevic, Z.: "Analysis of the Efficiency of Banks in Montenegro Using AHP" (21-09-2008)  
[http://www.creativedecisions.net/~rozann/0Proceedings/Final\\_Papers/23\\_Dragasevic\\_Rakocevic\\_Banking\\_in\\_Montenegro\\_REV\\_FIN.pdf](http://www.creativedecisions.net/~rozann/0Proceedings/Final_Papers/23_Dragasevic_Rakocevic_Banking_in_Montenegro_REV_FIN.pdf)
- [25] Stagl, S.: "Multicriteria Evaluation and Public Participation: In Search for Theoretical Foundations *Frontiers*" (15-04-2007).  
[http://www.euroecolecon.org/old/frontiers/Contributions/F2papers/P\\_L2-FPaper.pdf](http://www.euroecolecon.org/old/frontiers/Contributions/F2papers/P_L2-FPaper.pdf)
- [26] Staat, M.: "On the Efficiency of Treatment Strategies of Austrian General Practitioners: A Malmquist Index Approach" (18-10-2010)  
<http://www.socialpolitik.org/tagungshps/2002/papiere/data/710.pdf>
- [27] Subas, C.: "Data Envelopment Analysis – Theory and Techniques for Economics and Operations Research" (07-01-2009)  
[http://books.google.com.ar/books?hl=es&lr=&id=oXaoljVSN3MC&oi=fnd&pg=PR9&dq=\[17\]%09Subas,+C.:+%C2%A8Data+Envelopment+Analysis+%E2%80%93+Theory+and+Techniques+for+Economics+and+Operations+Research&ots=kmOY\\_1LbVE&sig=Yu31c4bwYwVvHRuLBCm5BmkPp08#v=onepage&q&f=false](http://books.google.com.ar/books?hl=es&lr=&id=oXaoljVSN3MC&oi=fnd&pg=PR9&dq=[17]%09Subas,+C.:+%C2%A8Data+Envelopment+Analysis+%E2%80%93+Theory+and+Techniques+for+Economics+and+Operations+Research&ots=kmOY_1LbVE&sig=Yu31c4bwYwVvHRuLBCm5BmkPp08#v=onepage&q&f=false)

- [28] Talluris, S.: "*Data Envelopment Analysis: Models and Extensions*".  
(02-10-2009)  
([http://www.decisionsciences.org/decisionline/Vol31/31\\_3/31\\_3pom.pdf](http://www.decisionsciences.org/decisionline/Vol31/31_3/31_3pom.pdf))
- [29] Tong, L.; Wang Ch.; Chen, Ch.: "*Dynamic multiple responses by ideal solution analysis*" (25-04-2007)  
[http://www.sciencedirect.com/science?\\_ob=ArticleURL&\\_udi=B6VCT-484SPB6-B&\\_user=10&\\_coverDate=07%2F16%2F2004&\\_rdoc=1&\\_fmt=high&\\_orig=gateway&\\_origin=gateway&\\_sort=d&\\_docanchor=&view=c&\\_searchStrId=1658699692&\\_rerunOrigin=scholar.google&\\_acct=C000050221&\\_version=1&\\_urlVersion=0&\\_userid=10&md5=7018c0b84748c800a6cbca48a91ca6c7&searchtype=a](http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6VCT-484SPB6-B&_user=10&_coverDate=07%2F16%2F2004&_rdoc=1&_fmt=high&_orig=gateway&_origin=gateway&_sort=d&_docanchor=&view=c&_searchStrId=1658699692&_rerunOrigin=scholar.google&_acct=C000050221&_version=1&_urlVersion=0&_userid=10&md5=7018c0b84748c800a6cbca48a91ca6c7&searchtype=a)

## ANEXO 14

## LOS MODELOS DE PREFERENCIAS

El objetivo de este anexo es introducir algunas estructuras matemáticas y relaciones de orden que son fundamentales a la hora de construir modelos de preferencias. Esto ayudará a comprender la lógica de la persona que toma las decisiones, el sistema de preferencias implícito y preexistente en la mente del decisor que debe estar completamente definido; como así también establecer con precisión algunos conceptos relevantes para este trabajo, como por ejemplo el concepto de **pre-orden**; téngase en cuenta que el problema que se resuelve, *ranking de eficiencia técnica de los centros regionales del Senasa*, según se explicó, es un problema tipo  $\gamma$  (Roy,1985) y su finalidad es realizar una ordenación sobre los elementos del conjunto de alternativas posibles, matemáticamente, se obtiene un **pre-orden total** sobre los elementos del conjunto de elección.

Se parte de la hipótesis que el decisor establece una relación binaria entre pares de alternativas posible el conjunto de elección y expresar su preferencia.

Sea,  $A$  un conjunto finito de la forma :  $A = \{a_i\} ; i \in \mathbb{I} = \{i / i \in \mathbb{N} \wedge 1 \leq i \leq m\}$

$\forall (a_g), (a_k) \in A$  podemos definir las siguientes relaciones de preferencia: **P, I, K**

donde :

$(a_g)P(a_k)$  la alternativa  $(a_g)$  es estrictamente preferida a  $(a_k)$

$(a_g)I(a_k)$  la alternativa  $(a_g)$  es indiferente a  $(a_k)$

$(a_g)K(a_k)$  la alternativa  $(a_g)$  no es comparable con  $(a_k)$

En la relación **P**, el grado de satisfacción que el decisor obtiene en una u otra alternativa es distinto. Las diferencias que percibe entre ambas es significativa, entonces no se presentan dudas y puede establecer que una alternativa es preferible a la otra.

La relación **P** es asimétrica :  $(a_g)P(a_k) \Rightarrow (a_k) \sim P(a_g)$ ; donde  $\sim P$  significa no preferible.

En la relación  $I$ , el decisor considera que las diferencias existente entre las alternativas  $(a_g)$  y  $(a_k)$  no son lo suficientemente relevantes como para expresar su inclinación hacia alguna de ellas.

La relación  $I$  es reflexiva:  $(a_g)I(a_g)$

La relación  $I$  es simétrica:  $(a_g)I(a_k) \Rightarrow (a_k)I(a_g)$

En la relación  $K$ , el decisor no puede expresar ni su preferencia estricta entre las dos alternativas ni su indiferencia, pensemos que esta situación se puede presentar cuando por falta de suficiente información el decisor se niegue a emitir una opinión expresando un grado de preferencia sobre una u otra alternativa.

La relación  $K$ : es simétrica  $(a_g)K(a_k) \Rightarrow (a_k)K(a_g)$

Sólo una de las siguientes proposiciones es verdadera:

$(a_g)P(a_k)$

$(a_k)P(a_g)$

$(a_g)I(a_k)$

$(a_g)K(a_k)$

Se puede establecer una cuarta relación  $D$ , llamada preferencia débil, y establece la duda del decisor entre la preferencia fuerte y la indiferencia en dos alternativas  $(a_g)$  y  $(a_k)$ .

$(a_g)D(a_k)$  la alternativa  $(a_g)$  es preferible o indiferente a  $(a_k)$ .

Las hipótesis fuertes de racionalidad del decisor, responden a la estructura de decisión que respeta las siguientes propiedades:

$P \wedge I$  son disjuntas

$I$  es reflexiva y simétrica

$P$  es asimétrica

$D$  es transitiva

**Proposición 1:** Bajo las hipótesis fuertes de racionalidad la relación  $P$  define una relación de orden.

**Proposición 2:** Bajo las hipótesis fuertes de racionalidad la relación  $I$  define una relación de equivalencia.

**Proposición 3:** Bajo las hipótesis fuertes de racionalidad la relación  $D$  define un pre-orden.

Las hipótesis débiles de racionalidad del decisor responden a la estructura de decisión que respeta las siguientes propiedades:

$P \wedge I$  son disjuntas

$I$  es reflexiva y simétrica

$P$  es asimétrica y transitiva

**Proposición 4:** La estructura de racionalidad que verifica las hipótesis débiles establece un cuasi-orden.

La diferencia entre las hipótesis fuertes y débiles de racionalidad consiste en la supresión de la transitividad de la indiferencia.

Toda relación binaria  $R$  sobre el conjunto  $A$ , es total completa si se verifica:  $\forall (a_g), (a_k) \in AxA$  se tiene que:  $(a_g)D(a_k) \vee (a_k)D(a_g)$ ; una relación que no cumple con esta propiedad se dice parcial, e implica que al menos un par de sus elementos no son comparables. Entonces un pre-orden total sobre  $A$ , indica:  $(a_g)D(a_k) \Leftrightarrow (a_k) \sim P(a_g)$ .

Los modelos de decisión, frecuentemente se expresan como modelos de preferencia a través de una función  $U$  definida sobre el conjunto de elección  $A$ , llamada tradicionalmente función de utilidad. Estos modelos llevan implícita la idea que la persona que toma las decisiones busca el mejor valor de la función, la cual de alguna manera, comprende los diferentes puntos de vista considerados en el problema.

Así :

$(a_g)P(a_k) \Leftrightarrow U(a_g) > U(a_k)$  preferencia estricta

$(a_g)I(a_k) \Leftrightarrow U(a_g) = U(a_k)$  indiferencia

$(a_g)D(a_k) \Leftrightarrow U(a_g) < U(a_k)$  preferencia débil

donde:  $(a_i) ; i \in \mathcal{I} = \{i / i \in N \wedge 1 \leq i \leq m\}$  son los elementos del conjunto de elección.

$P, I, D$ , representan las relaciones de preferencia y constituyen la estructura de preferencia.

Como señalan (Carignano - Azcona, 2006) las nociones de órdenes y pre-órdenes no son adecuadas para realizar cálculos. Sin embargo, existe un conjunto ordenado que se adapta muy bien a los mismos: el conjunto de números reales. En este conjunto se pueden establecer relaciones de pre-orden tales como  $\geq y \leq$ ; así se

establece un vínculo entre el pre-orden de un conjunto cualquiera y el conjunto de números reales.

La función  $U$  de  $A$  en  $\mathbb{R}$  es una función de utilidad representando al pre-orden total:  $(a_g)D(a_k) \Leftrightarrow U(a_g) \geq U(a_k)$ ; entonces se cumple que:  $(a_g)P(a_k) \Leftrightarrow U(a_g) > U(a_k)$  preferencia estricta, ó  $(a_g)I(a_k) \Leftrightarrow U(a_g) = U(a_k)$  indiferencia.

En conclusión: si  $A$  es un conjunto finito de  $n$  elementos totalmente preordenado por  $D$ , entonces sus elementos serán una secuencia clasificada de elementos de la forma:  $(a_1) D (a_2) D (a_3) \dots D (a_{n-1}) D (a_n)$ .

## ANEXO 15

## MÉTODO DE SUMA PONDERADA

Dado un problema de DMD donde se han definido:

- a. "n" criterios:  $c_1, c_2, \dots, c_n$
- b. "m" alternativas:  $a_1, a_2, \dots, a_m$
- a. " $a_{ij}$ " las puntuaciones o calificaciones de la alternativa  $i$  respecto del criterio  $j$ 

$$i = 1, 2, \dots, m$$

$$j = 1, 2, \dots, n$$
- b.  $w_j$ ; ( $j = 1, 2, \dots, n$ ), es el valor o peso asignado por el decisor al criterio " $j$ ". Este peso o ponderación que asigna el decisor a cada criterio con relación a los demás nos indica la importancia relativa de cada criterio tiene para el decisor.
- c. El método de ponderación lineal consiste en:

1. normalización de los datos de la matriz de decisión  $[A]$

$$\bar{a}_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^m a_{ij}}$$

2. normalización de los pesos asignados por el decisor a cada uno de los criterios " $w_j$ ";

$$\bar{w}_j = \frac{w_j}{\sum_{j=1}^n w_j}$$

3. para cada acción posible:  $a_i$ ; se calcula la suma ponderada :

$$S(a_i) = \sum_{j=1}^n \bar{w}_j \bar{a}_{ij}$$

4. la decisión seleccionada será aquella que verifica :

$$\max_{a_i \in A} [S(a_i)] = \max_{a_i \in A} \left[ \sum_{j=1}^n \bar{w}_j \bar{a}_{ij} \right]$$

si la expresión anterior se verifica para dos o más alternativas, es indiferente la elección de cualquiera de ellas.

5. Nótese en la aplicación del método que en el caso de tratarse de un criterio minimizador, se calcula la inversa de las calificaciones ( $1/a_{ij}$ ), se normaliza y posteriormente se considera con criterio maximizador.

**ANEXO 16****DEFINICIÓN DE VARIABLES****ENTRADA (1) –**

$$E(1) = w_1AG + w_2OL$$

donde:

$E(1)$  = ENTRADA 1

$w_i$  = peso asignado a la componente  $i$  ;  $i = 1,2$  de la variable  $E(1)$

AG = cantidad de agentes con asiento de funciones en cada Centro Regional

OL = cantidad de oficinas locales en la jurisdicción de cada Centro Regional

**CUADRO N° 30 – (FUENTE: SENASA RELEVAMIENTO 2008)**

Centro Regional	Cantidad de Agentes		Cantidad de Oficinas Locales		Variable Entrada 1 Normalizada
Peso Asignado		0.70		0.30	
BS. AS. NORTE	307	0.1198	64	0.1829	0.1387
BS. AS. SUR	365	0.1425	25	0.0714	0.1212
CHACO FORMOSA	114	0.0445	38	0.1086	0.0637
CORDOBA	213	0.0831	39	0.1114	0.0916
CORRIENTES – M.	235	0.0917	34	0.0971	0.0934
CUYO	85	0.0332	9	0.0257	0.0309
ENTRE RIOS	190	0.0742	17	0.0486	0.0665
LA PAMPA SAN LUIS	127	0.0496	32	0.0914	0.0621
NOA SUR	84	0.0328	13	0.0371	0.0341
PATAGONIA NORTE	130	0.0507	19	0.0543	0.0518
PATAGONIA SUR	122	0.0476	14	0.0400	0.0453
SALTA JUJUY	122	0.0476	20	0.0571	0.0505
SANTA FE	468	0.1827	26	0.0743	0.1502
TOTAL	2.562	1.0000	350	1.0000	1.0000

**ANEXO 17****DEFINICIÓN DE VARIABLES****ENTRADA (2) –**

$$E(2) = FR + PC$$

donde :

$E(2)$  = Entrada 2 ;  $E(2)$  = CP

CP = Crédito Presupuestario Anual

FR = cantidad de pesos en moneda corriente asignados al Fondo Rotatorio de cada Centro Regional

PC = cantidad de pesos en moneda corriente asignados al Plan Anual de Compras de cada Centro Regional

La variable se ha definido con el monto asignado al crédito presupuestario anual que se corresponde con la suma del Fondo Rotatorio más el Plan Anual de Compras asignado a cada Centro Regional.

**CUADRO N° 31 – (FUENTE: Resolución SENASA 090/2008 – 14/02/2008)**

Centro Regional	Monto Anual Fondo Rotatorio	Monto Anual Plan de Compras	Crédito Presupuestario Total	Variable Entrada 2 Normalizada
BUENOS AIRES NORTE	1.040.000,00	520.000,00	1.560.000,00	0.1300
BUENOS AIRES SUR	1.040.000,00	520.000,00	1.560.000,00	0.1300
SANTA FE	816.000,00	408.000,00	1.224.000,00	0.1020
CORDOBA	744.000,00	372.000,00	1.116.000,00	0.0930
CUYO	656.000,00	328.000,00	984.000,00	0.0820
PATAGONIA SUR	568.000,00	284.000,00	852.000,00	0.0710
CORRIENTES MISIONES	560.000,00	280.000,00	840.000,00	0.0700
ENTRE RIOS	520.000,00	260.000,00	780.000,00	0.0650
NOA SUR	448.000,00	224.000,00	672.000,00	0.0560
CHACO FORMOSA	440.000,00	220.000,00	660.000,00	0.0550
PATAGONIA NORTE	408.000,00	204.000,00	612.000,00	0.0510
LA PAMPA SAN LUIS	400.000,00	200.000,00	600.000,00	0.0500
NOA NORTE	360.000,00	180.000,00	540.000,00	0.0450
TOTAL	8.000.000,00	4.000.000,00	12.000.000,00	1.0000

Los fondos rotatorios en la Administración Pública Nacional están regulados por la siguiente normativa:

- La Ley N° 24156 de Administración Financiera y de los Sistemas de Control del Sector Público que, en su art. 81 reza: *“... los órganos de los tres Poderes del Estado y la autoridad superior de cada una de las entidades descentralizadas que conforman la administración nacional, podrán autorizar el funcionamiento de fondos permanentes y/o cajas chicas con el régimen y los límites que establezcan sus respectivas reglamentaciones”*.
- El Decreto N° 2380/94 se refiere a las normas que deben ajustarse los regímenes de Fondos Rotatorios y Cajas chicas de los Organismos de la Administración Pública Central dependientes del Poder Ejecutivo Nacional. En su art. 3 se establece que ... *“... la ejecución de los gastos mediante Fondos Rotatorios o Cajas Chicas es un procedimiento de excepción; limitado a los caso de urgencia que no permitan la tramitación normal del documento de pago; por consiguiente tanto la clase de gasto como las asignaciones, responderán a un criterio restrictivo y únicamente podrán ser aplicados a transacciones de contado”*; este artículo pone de manifiesto que la utilización de los Fondos Rotatorios es un procedimiento de excepción, que el gasto debe ser de carácter urgente o imprevisto y que permita la tramitación normal del documento de pago.
- Los Fondos Rotatorios, de acuerdo al art. 5 del citado decreto, pueden crearse por importes que no superen el 3% de la sumatoria de los créditos presupuestarios originales para cada ejercicio, en los conceptos específicamente autorizados.
- Los gastos que respondan a un proceso operativo, repetitivo y rutinario deben incluirse en le Plan Anual de Compras. Su naturaleza debe ser compatible con la actividad encomendada por el organismo y no relacionada exclusivamente a necesidades personales.
- El Decreto 899/95 faculta a la Secretaría de Hacienda del Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos, cuando razones fundadas así lo determinen, a autorizar aumentos en los fondos rotatorios.

Otras normas complementarias, interpretativas y aclaratorias son:

- La Decisión Administrativa N° 148/96
- Las Resoluciones de la Secretaría de Hacienda N° 591/94 ; 48/96 ; 278/97
- Las Disposiciones de la Contaduría General de la Nación N° 1/95 ; 11/96 ; 18/96
- La Resolución de SENASA N° 083/07 que establece los créditos presupuestarios asignados por las autoridades del Organismo a cada Centro Regional para el año 2007.
- La Resolución DE SENASA N° 090/08, con la cual se ha trabajado, establece los montos de los Fondos Rotatorios y el monto anual del plan de compras para el ejercicio 2008.

**ANEXO 18****DEFINICIÓN DE VARIABLES****SALIDA (1) –**

$$S(1) = w_1PB + w_2SU$$

donde:

S(1) = Salida 1

$w_i$  = peso asignado a la componente  $i$ ;  $i = 1,2$  de la variable S(1)

PB = cantidad de habitantes en la jurisdicción de cada Centro Regional

SU = cantidad de  $km^2$  en la jurisdicción de cada Centro Regional

**CUADRO N° 32 – (FUENTE: CENSO INDEC 2001)**

Centro Regional	Población		Superficie km <sup>2</sup>		Variable Entrada 1 Normalizada
Peso Asignado		0.50		0.50	
BS. AS. NORTE	9.218.135	0.2753	136.025	0.0491	0.1622
BS. AS. SUR	4.609.068	0.1376	165.231	0.0597	0.0987
CHACO FORMOSA	1.471.005	0.0439	171.699	0.0620	0.0530
CORDOBA	3.066.801	0.0916	165.321	0.0597	0.0757
CORRIENTES – M.	1.896.513	0.0566	118.000	0.0426	0.0496
CUYO	2.489.657	0.0744	328.158	0.1186	0.0965
ENTRE RIOS	1.158.147	0.0346	78.781	0.0285	0.0315
LA PAMPA SAN LUIS	667.227	0.0199	220.188	0.0796	0.0497
NOA SUR	2.477.548	0.0740	261.477	0.0924	0.0832
PATAGONIA NORTE	1.026.977	0.0307	297.091	0.1073	0.0690
PATAGONIA SUR	711.274	0.0212	489.892	0.1770	0.0991
SALTA JUJUY	1.690.939	0.505	208.707	0.0754	0.0630
SANTA FE	3.000.701	0.0896	133.007	0.0481	0.0688
TOTAL	33.484.082	1.0000	2.773.577	1.0000	1.0000

**ANEXO 19****DEFINICIÓN DE VARIABLES****SALIDA (2) –**

$$S(2) = w_1UP + w_2EX$$

donde:

S(2) = Salida 2

$w_i$  = peso asignado a la componente  $i$  ;  $i = 1,2$  de la variable S(2)

UP = cantidad de unidades productivas fiscalizadas por el Senasa en la jurisdicción de cada Centro Regional.

EX = cantidad exportada en millones de dólares (U\$S) según provincias de origen; agrupadas por Centros Regionales.

**CUADRO N° 33 – (FUENTE: SENASA – INDEC 2006)**

Centro Regional	Unidades Productivas	Normalizada	Exportaciones	Normalizada	Variable Salida 2 Normalizada
Peso Asignado		0.50		0.50	
BS. AS. NORTE	261	0.0948	2.802	0.1191	0.1069
BS. AS. SUR	241	0.0875	2.802	0.1191	0.1033
CHACO FORMOSA	61	0.0221	199	0.0085	0.0153
CORDOBA	315	0.1144	3.682	0.1565	0.1354
CORRIENTES – M.	32	0.0116	414	0.0176	0.0146
CUYO	360	0.1307	1.119	0.0476	0.0891
ENTRE RIOS	410	0.1489	728	0.0309	0.0899
LA PAMPA SAN LUIS	54	0.0196	319	0.0136	0.0166
NOA SUR	20	0.0073	1.925	0.0818	0.0445
PATAGONIA NORTE	450	0.1634	381	0.0162	0.0898
PATAGONIA SUR	271	0.0984	1.001	0.0425	0.0705
SALTA JUJUY	47	0.0171	598	0.0254	0.0212
SANTA FE	232	0.0842	7.559	0.3213	0.2028
TOTAL	2.754	1.0000	23.529	1.0000	1.0000

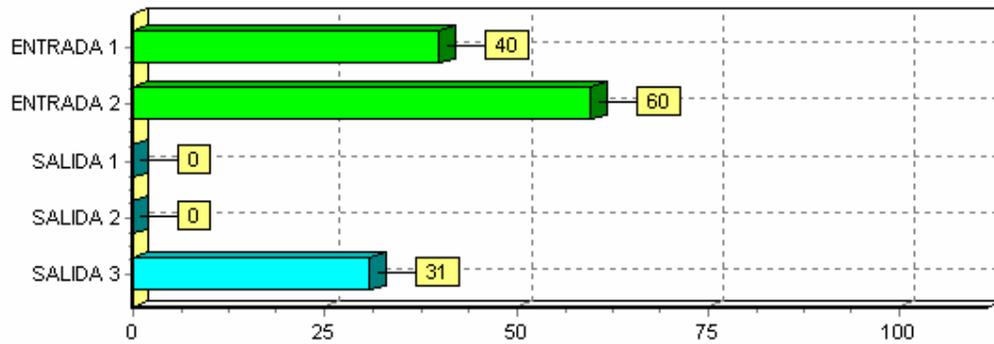


**ANEXO 21:**

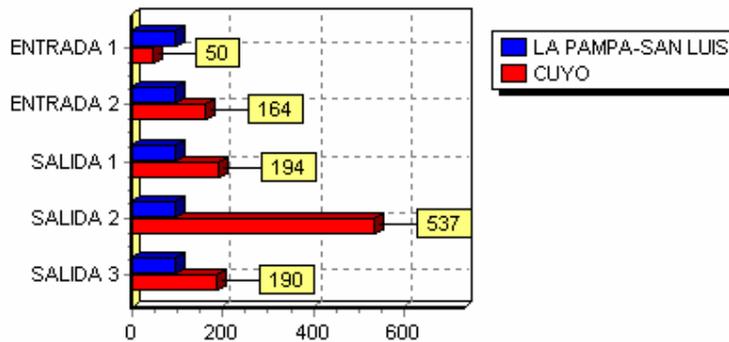
**ANALISIS DE LOS CENTROS REGIONALES INEFICIENTES**

**1. CENTRO REGIONAL LA PAMPA – SAN LUIS**

**FIGURA N° 30 – MEJORAS POTENCIALES**



**FIGURA N° 31 - UNIDADES DE REFERENCIA DE LA PAMPA – SAN LUIS: (CUYO)**



**FIGURA N° 32 - UNIDADES DE REFERENCIA DE LA PAMPA – SAN LUIS: (SALTA - JUJUY)**

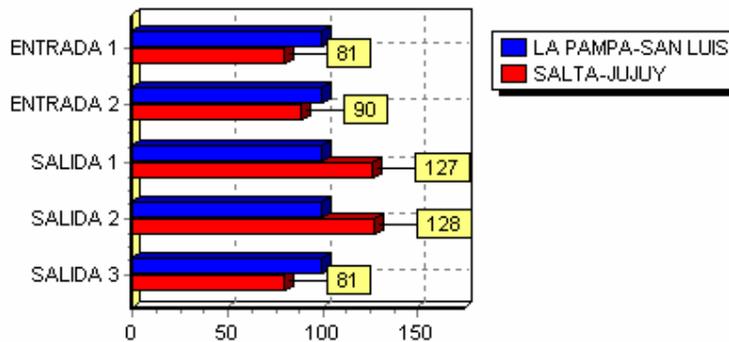
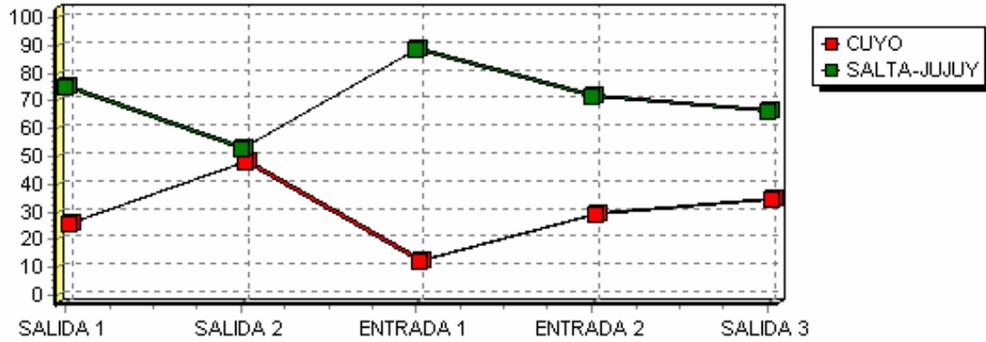


FIGURA N° 33 – CONTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES REFERENTES



## 2. CENTRO REGIONAL ENTRE RIOS

FIGURA N° 34 – MEJORAS POTENCIALES

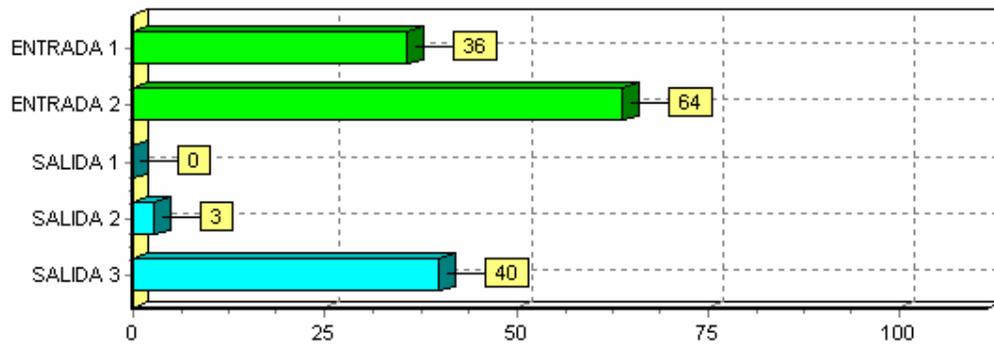
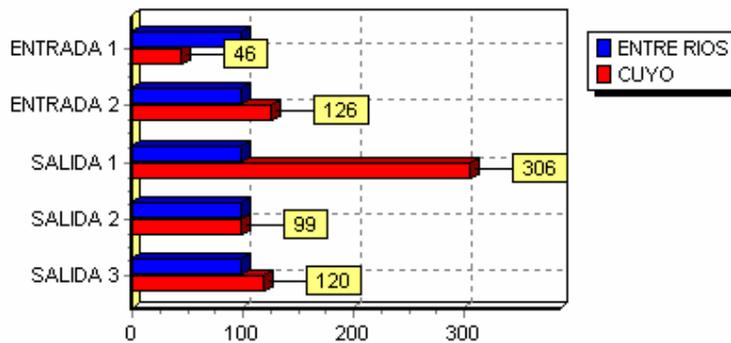
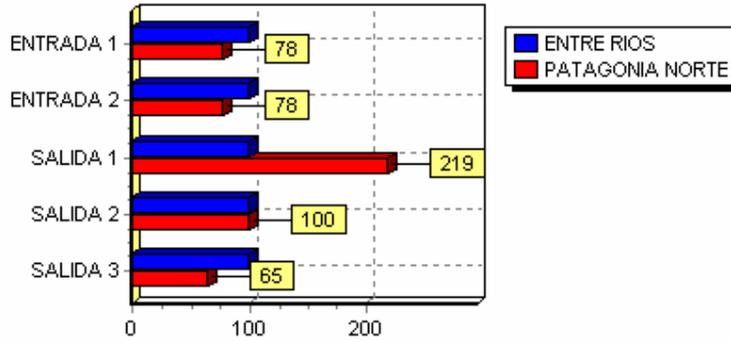


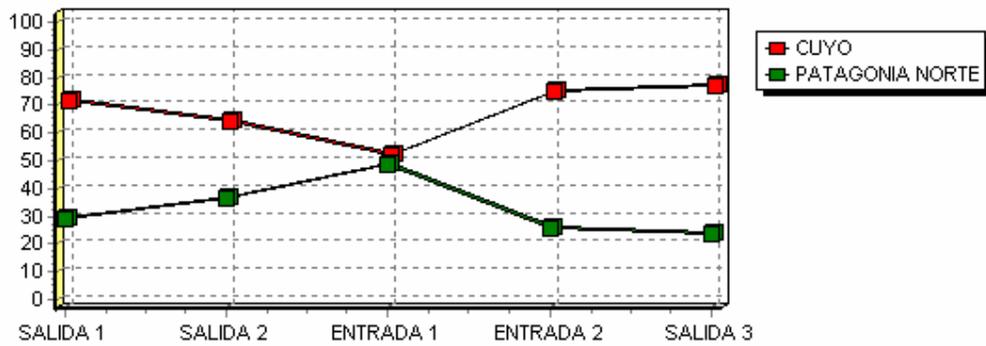
FIGURA N° 35 - UNIDADES DE REFERENCIA DE ENTRE RÍOS: (CUYO)



**FIGURA N° 36 - UNIDADES DE REFERENCIA DE ENTRE RÍOS: (PATAGONIA NORTE)**



**FIGURA N° 37 – CONTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES REFERENTES**



### 3. CENTRO REGIONAL PATAGONIA SUR

**FIGURA N° 38 – MEJORAS POTENCIALES**

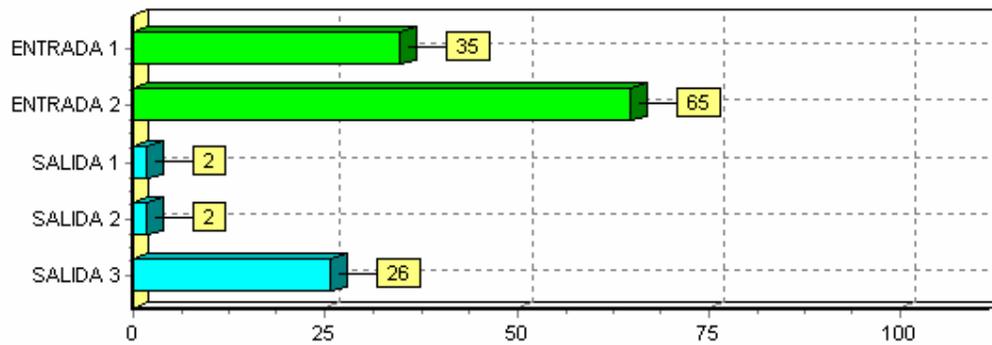


FIGURA N° 39 - UNIDADES DE REFERENCIA DE PATAGONIA SUR: (CUYO)

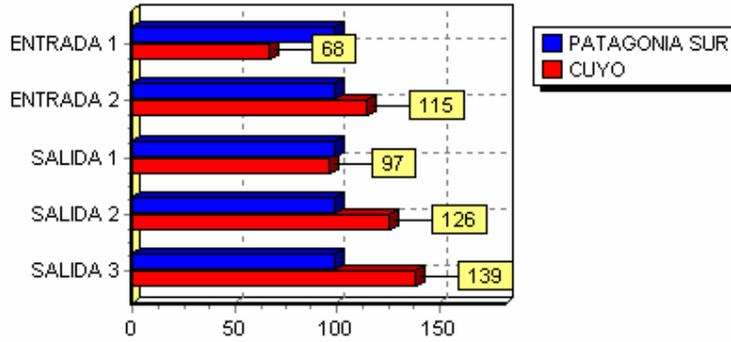


FIGURA N° 40 - UNIDADES DE REFERENCIA DE PATAGONIA SUR: (NOA – SUR)

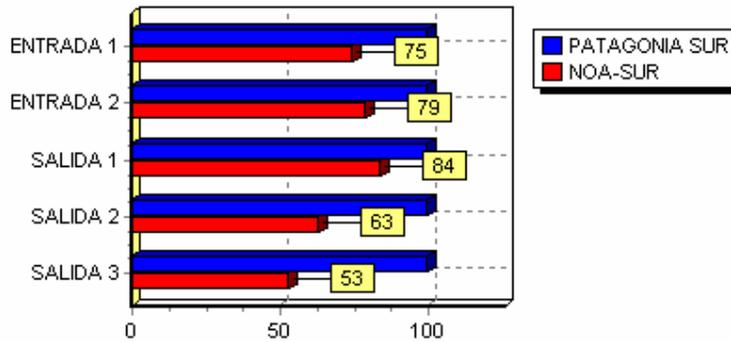
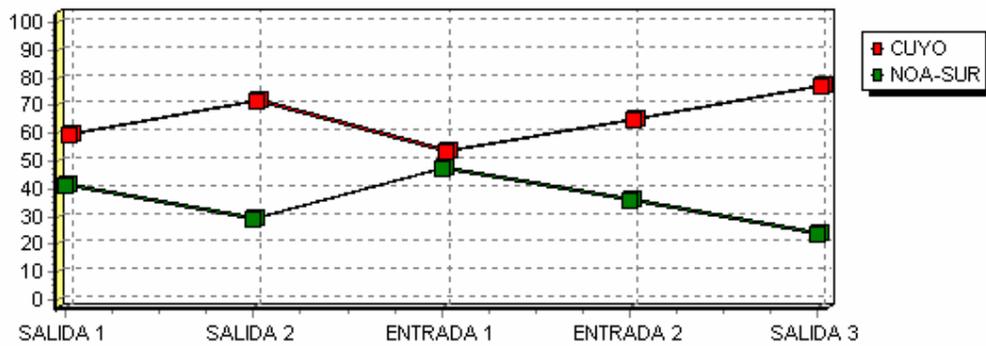


FIGURA N° 41 – CONTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES REFERENTES



4. CENTRO REGIONAL CHACO – FORMOSA

FIGURA N° 42 – MEJORAS POTENCIALES

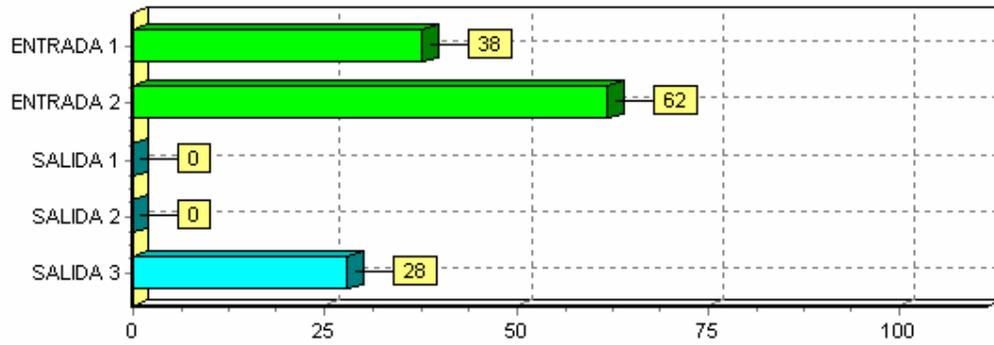


FIGURA N° 43 - UNIDADES DE REFERENCIA DE CHACO – FORMOSA: (CUYO)

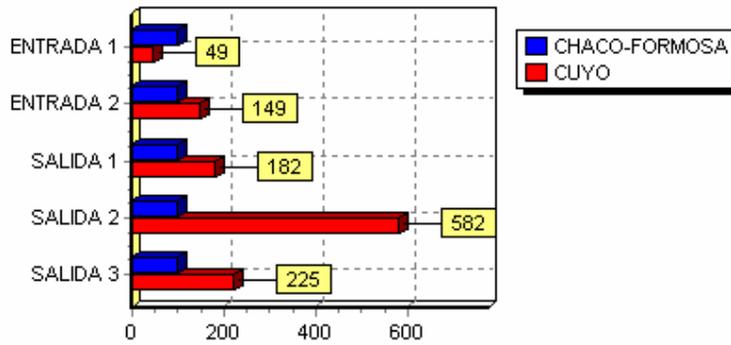


FIGURA N° 44 - UNIDADES DE REFERENCIA DE CHACO – FORMOSA: (SALTA – JUJUY)

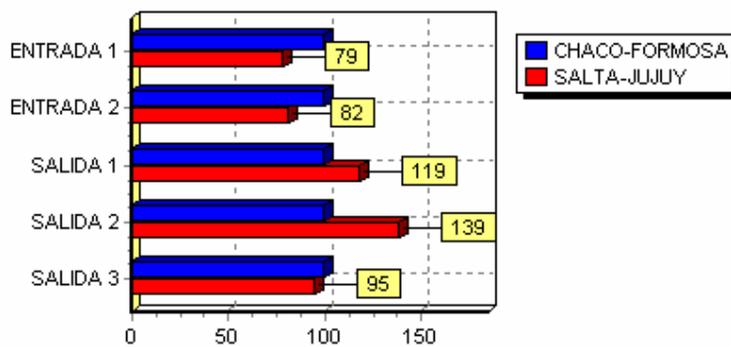
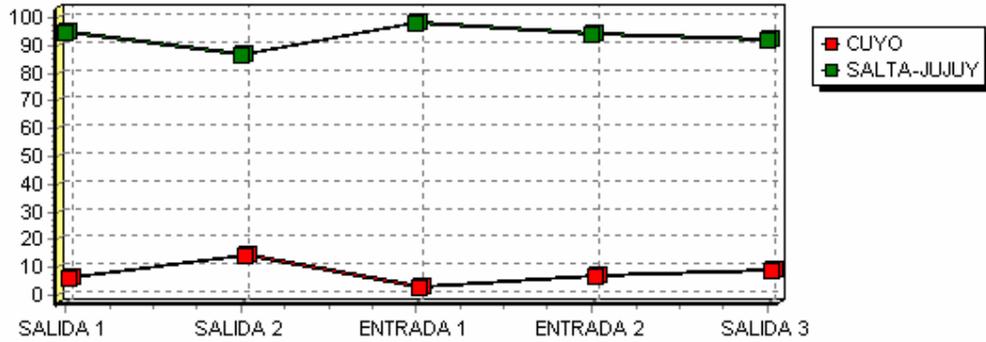


FIGURA N° 45 – CONTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES REFERENTES



5. CENTRO REGIONAL CORRIENTES – MISIONES

FIGURA N° 46 – MEJORAS POTENCIALES

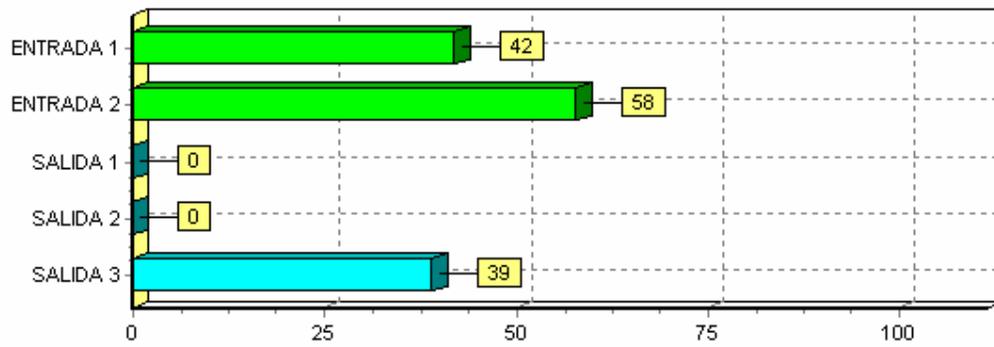
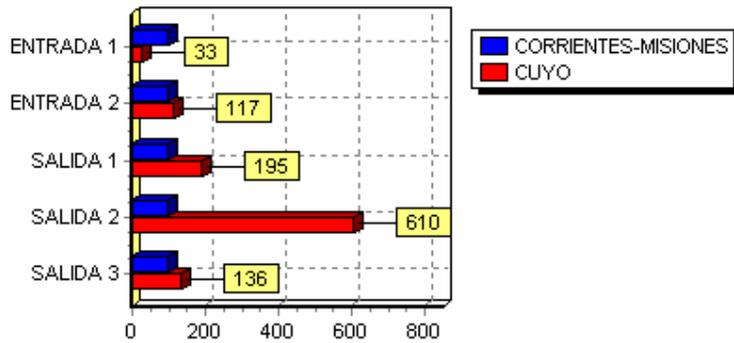
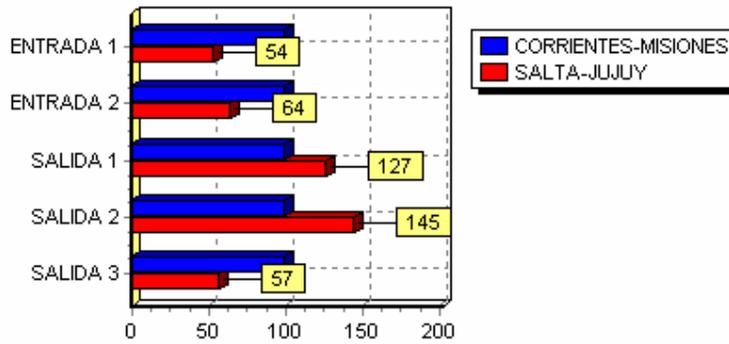


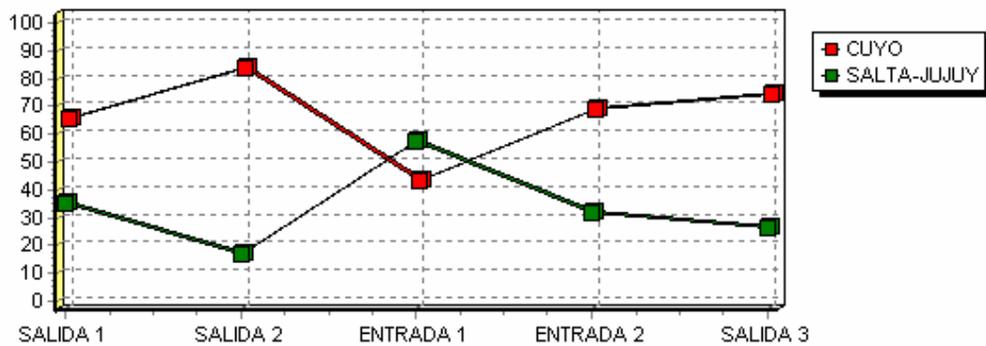
FIGURA N° 47 - UNIDADES DE REFERENCIA DE CORRIENTES – MISIONES: (CUYO)



**FIGURA N° 48 - UNIDADES DE REFERENCIA DE CORRIENTES – MISIONES: (SALTA – JUJUY)**



**FIGURA N° 99 – CONTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES REFERENTES**



## 6. CENTRO REGIONAL SANTA FE

**FIGURA N° 50 – MEJORAS POTENCIALES**

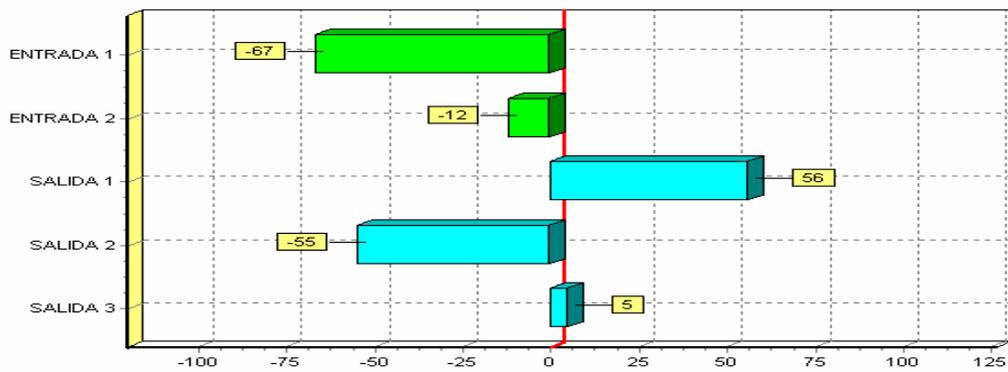


FIGURA N° 51 - UNIDAD DE REFERENCIA – (BUENOS AIRES NORTE)

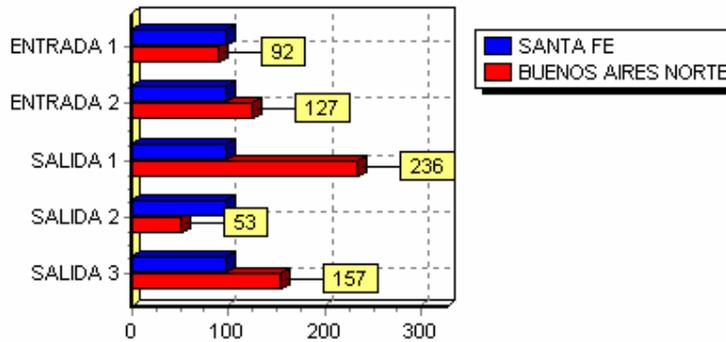
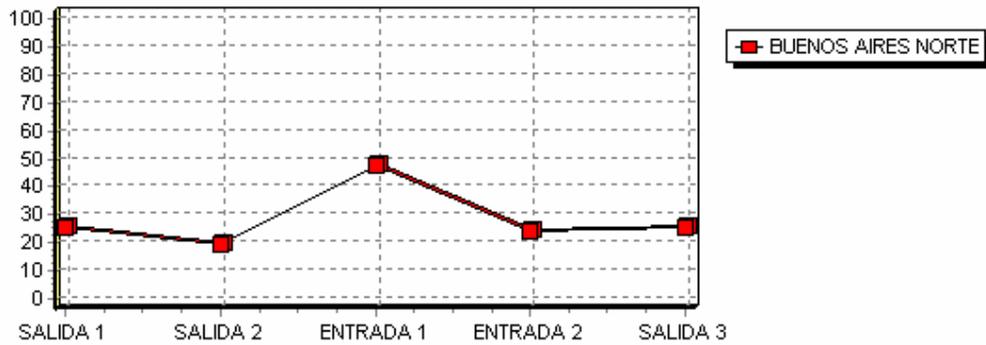


FIGURA N° 52 – CONTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES REFERENTES



CUADRO N° 35 – RESUMEN: CENTRO REGIONAL LA PAMPA – SAN LUIS

	V. ACTUAL	V. OBJETIVO	% MEJORA	EFICIENCIA	INEFICIENCIA	REFERENCIA
ENTR. 1	6	5	- 24,25	92,11	7,89	CUYO SALTA – JUJUY
ENTR. 2	5	5	3,05			
SAL. 1	5	7	38,65			
SAL. 2	2	3	99,85			
SAL. 3	5	5	0			

**CUADRO N° 36 - RESUMEN: CENTRO REGIONAL ENTRE RÍOS**

	V. ACTUAL	V. OBJETIVO	% MEJORA	EFICIENCIA	INEFICIENCIA	REFERENCIA
ENTR. 1	7	4	- 42,19	90,77	9,23	CUYO  PATAGONIA NORTE
ENTR. 2	7	7	8,93			
SAL. 1	3	9	174,83			
SAL. 2	9	9	- 0,61			
SAL. 3	7	7	0,05			

**CUADRO N° 37 – RESUMEN: CENTRO REGIONAL PATAGONIA SUR**

	V. ACTUAL	V. OBJETIVO	% MEJORA	EFICIENCIA	INEFICIENCIA	REFERENCIA
ENTR. 1	5	3	- 28,63	89,41	10,59	CUYO  NOA SUR
ENTR. 2	7	7	- 0,86			
SAL. 1	1	9	- 8,62			
SAL. 2	7	7	- 1,87			
SAL. 3	6	6	0,78			

**CUADRO N° 38 – RESUMEN: CENTRO REGIONAL CHACO – FORMOSA**

	V. ACTUAL	V. OBJETIVO	% MEJORA	EFICIENCIA	INEFICIENCIA	REFERENCIA
ENTR. 1	6	5	- 21,80	81,87	18,13	CUYO  SALTA – JUJUY
ENTR. 2	6	5	- 15,84			
SAL. 1	5	6	21,07			
SAL. 2	2	2	54,04			
SAL. 3	4	4	0			

**CUADRO N° 39 – RESUMEN: CENTRO REGIONAL CORRIENTES – MISIONES**

	V. ACTUAL	V. OBJETIVO	% MEJORA	EFICIENCIA	INEFICIENCIA	REFERENCIA
ENTR. 1	9	4	- 57,36	71,98	28,02	CUYO  SALTA -  JUJUY
ENTR. 2	7	7	- 6,93			
SAL. 1	5	8	63,80			
SAL. 2	1	6	298,47			
SAL. 3	7	7	0			

**CUADRO N° 40 – RESUMEN: CENTRO REGIONAL SANTA FE**

	V. ACTUAL	V. OBJETIVO	% MEJORA	EFICIENCIA	INEFICIENCIA	REFERENCIA
ENTR. 1	15	5	- 67,28	63,75	36,20	BUENO AIRES (N)
ENTR. 2	1	9	- 11,64			
SAL. 1	7	11	56,42			
SAL. 2	2	9	- 54,60			
SAL. 3	1	1	4,75			

**BIBLIOGRAFÍA**

- [1] Acher, J. (1967): "Algebra Lineal y Programación Lineal". Montaner y Simon, S.A. Barcelona. (España).
- [2] Agosta, R. (20-12-2004): "Evaluación Multicriterio de Planes y Proyectos: Plan Trienal de Transporte" . [www.sciencedirect.com].
- [3] Ahumada, J. (2004): "Perspectivas y Herramientas Actuales sobre Organizaciones Públicas". Instituto de Investigación y Formación en Administración Pública (IIFAP). UNC. Córdoba, Argentina.
- [4] Alberto, C. (2005): "Medidas de Eficiencia y Programación Matemática: Su Utilización para un Sistema de Evaluación de Universidades". Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Córdoba. (Argentina).
- [5] Alberto, C. Carignano, C. y Flament Fultot, M. (2001): "Evaluación de la Eficiencia de los Sistemas de Salud Pública Provincial en Argentina" . Anales del Simposio Brasileiro de Pesquisa Operacional. (Brasil).
- [6] Alberto, C. Carignano, C. (2006): "Apoyo Cuantitativo a las Decisiones". Asociación Cooperadora Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Córdoba. (Argentina).
- [7] Alford, R. Friedland, R. (1991): "Los Poderes de la Teoría. Capitalismo, Estado y Democracia". Ed. Manantial. Buenos Aires. (Argentina).
- [8] Allen, R.; Athanassopoulos, A. y Dyson, R. (1997): "*Weights In Multi Criteria Decision Aid, And The Ranking Of Water Projects In Jordan*". European Journal of Operations Research, Vol. 99, pág. 278-288.
- [9] Andersen, P. Petersen, N. (1993): "*A procedure for ranking efficient units in data envelopment analysis*". Management Science 39, pp. 1261-1264.
- [10] Autran Monteiro Gomes, L. F. González Araya, M. Carignano, C. (2004): "*Tomada de Decisões em Cenários Complexos*". Thompson Learning.(Brasil).
- [11] Bana E. Costa, C (15-01-2005): "*A methodology for sensitivity analysis in three criteria problems: A case study in municipal management*" [www.sciencedirect.com].
- [12] Banco Interamericano de Desarrollo (BID), (1997): "Evaluación: una Herramienta de Gestión para Mejorar el Desempeño en Proyectos".

- 
- [13] Babbie, E. "Manual para la Práctica de la Investigación Social" . Desclée De Brouwer – Biblioteca de Psicología. (Argentina).
- [14] Banker R., Charnes A. y Cooper W. (1984): "*Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in DEA*". Management Science, 30 (9), pp. 1078-1092.
- [15] Barba Romero, S. Pomerol, J. (1997): "Decisiones Multicriterio : Fundamentos Teóricos y Utilización Práctica". Servicio de Publicaciones de la Universidad de Alcalá. Alcalá. (España).
- [16] Battese, G. E. (1992): "*Frontier Production Functions and Technical Efficiency : A Survey of Empirical Applications in Agricultural Economics*". *Agricultural Economics*, 7, 185-208.
- [17] Bresser Pereira, L. Cunill Grau, Nuria. (1998): "Lo Público no Estatal en la Reforma del Estado". Paidós. Buenos Aires. (Argentina).
- [18] Bouyssou, D. (1999): "*Using DEA As A Tool For MCDEM: Some Remarks*". *Journal of the Operational Research Society*, 50. pp. 974-978.
- [19] Cantor, G. (2002): "La Triangulación Metodológica en Ciencias Sociales – Reflexiones a partir de un Trabajo de Investigación Empírica". Universidad Nacional de Rosario, Argentina. Cinta de Moebio N. 13. Marzo 2002. Facultad de Ciencias Sociales. Universidad de Chile. (Chile).
- [20] Cardoso, R. (1997): "Fortalecimento da Sociedade Civil". Editora Paz e Terra. (Brazil).
- [21] Carignano, C. y Azcona C. (2000): "Ampliaciones de Investigación Operativa. Decisión Multicriterio Discreta: Una Introducción". Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Córdoba. (Argentina).
- [22] Coelli, T., Prasada Rao, D. y Battese, G. (2000): "*An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*". Kluwer Academic Publishers, Massachusetts. (USA).
- [23] Colle, R. (2008): "Análisis de Contenido – Metodología y Realización de Proyectos de AC- Escuela de Periodismo de la Pontificia Universidad Católica de Chile". (Chile).
- [24] Colle, R. (2006): "Prensa y Poder Judicial – Diseño de la Investigación". Escuela de Periodismo de la Pontificia Universidad Católica de Chile. (Chile).

- [25] Cook, W.D. and Zhu, Joe (2005): "Allocation Of Shared Costs Among Decision Making Units: A DEA Approach". Computers & Operations Research, Vol. 32, Issue 8, pp. 2171-2178.
- [26] Cooper, W. y Seiford, L. y Tone K. (2000): "Data Envelopment Analysis". Kluwer Academic Publishers, Massachusetts. (USA).
- [27] Cooper W, Seiford L. y Zhu (2004): "Handbook on Data Envelopment Analysis". Kluwer Academic Publishers. Boston. USA.
- [28] Cooper W, Seiford L. y Tone K. (2006): "Introduction to data envelopment analysis and its uses: with DEA-solver software and references". Editorial: Springer. Boston, USA.
- [29] Crozier, M. (1989): "Estado Moderno, Estado Modesto". Fondo de Cultura Económica. Méjico.
- [30] Crozier, M. (1998): "Comment Réformer l'Etat? Trois pays, trois stratégies: Suèdes, Japon, États Unis". Paris. (Francia).
- [31] Curchod, M. (2006): "Decisión Multicriterio Discreta". Asociación Cooperadora Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Córdoba.
- [32] Charles A., Cooper W, Golany B. y Seiford, L. (1985): "Foundation of Data Envelopment Analysis for Pareto-Koopmans Efficient Empirical Production Functions". Journal of Econometrics, 30, pp. 91-107.
- [33] Charnes A., Cooper W., Lewin A. y Seiford L. (1997): "Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology, and Application". Kluwer Academic Publishers, Massachusetts, USA.
- [34] Charnes A., Cooper W. y Rhodes E. (1978): "Measuring The Efficiency On Decision Making Units". European Journal of Operations Research, 2 (6), pp. 429-444.
- [35] Charnes, A., Cooper, E., Huang, Z. y Sum, D. (1990): "Polyhedral Cone Ratio Dea Models With An Illustrative Application To Large Commercial Banks". Journal of Econometrics, N° 46, pág. 73-91.
- [36] Doyle, J. Green, R. (1994): "Efficiency And Cross – Efficiency In DEA: Derivations, Meanings And Uses". Journal Research Society 45 – N° 5 – pp.567-578.

- [37] Duckstein, L. y Parent, E. (20-12-204): "A Multicriteria Approach to Risk Analysis". [www.sciencedirect.com].
- [38] Dyson, R.; Thanassoulis, E.: "Reducing Weight Flexibility In Data Envelopment Analysis". Journal of the Operational Research Society, Vol. 39 (6), pág. 563-576.
- [39] Elster, J. (1997): "El cemento de la sociedad – Las paradojas del orden social". Editorial Gedisa. Barcelona. (España).
- [40] Estellita Lins, M. y Angulo Meza, L. (2000): Análise Envolvoria de Dados e Perspectivas de Integracao no Ambiente do Apoio a Decisao. COPPE/UFRJ, Río de Janeiro, Brasil.
- [41] Färe, R.; Lovell, C. A, K, (1978): "Measuring the Technical Efficiency of Production". Journal of Economic Theory, 19, pp. 150-162.
- [42] Färe, R.; Grosskopf S. y Lovell, C. A, K, (1994): "Production Frontiers". Cambridge University Press. New York. (USA).
- [43] Farrell, N. J. (1957): "The Measurement of Productive Efficiency". Journal of the Royal Statistical Society. Serie A, 120, pp. 253-281.
- [44] Fleury, S. (1999): "Reforma del Estado en América Latina. Hacia donde?" en Nueva Sociedad. Caracas Nº 160, marzo. (Venezuela).
- [45] Furems, E. y Ashikhmin, A. (19-12-2004): "UNICOMBOS – Intellectual Decision Support for Multicriteria Comparison and Choice". [www.sciencedirect.com].
- [46] Ganley, J. A. y Cubbin, J. S. (1992): "Public Sector Efficiency Measurement: Application of DEA". Journal of Operations Research Society, 45 (1), pp. 117-118.
- [47] García Melón, M. (2004): "Evaluación de Proyectos de Innovación Docente Basada en Técnicas de Decisión Multicriterio con la Participación de Expertos: Estudio Comparativo del Caso Presencial Vs. a Distancia". [www.sciencedirect.com].
- [48] Goldenhersch de Roitter, H. (1973): "La Historia de la Carne, Aspectos Históricos". Colegio de Graduados en Ciencias Económicas. Córdoba. (Argentina).

- [49] Gorrochastegui, N. (2001): "Análisis de los Factores que Inciden en la Aparición de Algunas Modalidades de Corrupción en la Administración Pública". Revista Providad, Ed.13 marzo-abril 2001. (Argentina).
- [50] Greenbound, T. (1993): "*The Handbook For Focus Group Research*". Lexington. New York. (USA).
- [51] Guerras Martín, L.A. (1989): "Gestión de Empresas y programación Multicriterio". ESIC Editorial – Madrid (España).
- [52] Guy Peters, B. (1999): "Gobernanza y burocracia pública: ¿nuevas formas de democracia o nuevas formas de control?". Foro Internacional. Vol XLV-Núm 4 (182).
- [53] Horn, M. (1995) : "*The Political Economy of Public Administration Institutional Choice in Public Sector*". Cambridge University Press. (England).
- [54] Kaufmann, A. y Gupta, M. (1991): "*Introduction to Fuzzy Arithmetic: Theory and Application*". Van Nostrand Reinhold, New York. (USA).
- [55] Kochkarov, A., Popova E., Zincheko O.(15-12-2004): "*A Multicriteria Problem Of Regulation When Planning Building Processes*". [www.sciencedirect.com].
- [56] Koopmans, T. C. (1951): "*Efficient Allocation of Resources*". *Econometrika*, 19, pp. 455-465.
- [57] Koopmans, T. C. (1951): "*Activity Analysis of Production and Allocation*". Jhon Willey & Sons, inc. New York, USA.
- [58] Koopmans, T. C. (1957): "*Three Essays on the State of Economic Science*". McGraw-Hill. New York, USA.
- [59] Kornbluth, J.: "*Analysing Policy Effectiveness Using Cone Restricted Dea*". *Journal of the Operations Research Society*, Vol. 42 (12), pág. 1097-1104.
- [60] Krippendorff, K. (1993): "Metodología de Análisis de Contenido – Teoría y Práctica". Ediciones Paidós (Barcelona-México-Argentina).
- [61] Lovell, C. A. K. (1994): "*Linear Programming Approaches to the Measurement and Analysis of Productive Efficiency*". *TOP* 2, pp. 175-248.
- [62] Malpartida, A. "Plan Maestro para el Desarrollo de la Actividad Turística de Atacama". Corporation Síntesis. (Chile).

- [63] Martínez, E. y Escudey, M.(1997): "Evaluación y Decisión Multicriterio: Reflexiones y Experiencias". Editorial de la Universidad de Santiago de Chile. (Chile).
- [64] Meny, Y. y Thoenig, J. (1992): "Las Políticas Públicas". Editorial Ariel SA. Barcelona (España).
- [65] Miller, G. (1956): "The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on Our Capacity for Processing Information". *The Psychological Review*, vol. 63, pp. 81-97.
- [66] Norese, M. y Viale, S. (12-12-2004): "A Multi-profile Sorting Procedure in the Public Administration". [www.sciencedirect.com].
- [67] North, D. (1995): "Instituciones, cambio institucional y desempeño económico". Fondo de Cultura Económica. (México).
- [68] Osborne, David. Plastril, P. (2001): "La Reducción de la Burocracia – Cinco Estrategias para Reinventar el Gobierno". Paidós. Buenos Aires. (Argentina).
- [69] Peretto, C. (2005): "Evaluación de la Eficiencia del Sistema Bancario – Aplicación al Sistema Financiero Argentino". Tesis de Maestría en Estadística Aplicada – Facultad de Ciencias Agropecuarias – Facultad de Ciencias Económicas – Facultad de Matemáticas, Astronomía y Física. Escuela de Graduados en Ciencias Económicas – Universidad Nacional de Córdoba. (Argentina).
- [70] Pérez Mackeprang C., Alberto C. y Funes M. (1999): "Sobre el Concepto de Eficiencia Técnica en Unidades Decisionales de Transformación". *Revista de la Escuela de Perfeccionamiento en Investigación Operativa*, 17, pp. 15-26.
- [71] Pérez Mackeprang C., Alberto C. (2001): "Medida de la Eficiencia Técnica utilizando la Programación Matemática (Métodos DEA) - Primera Parte -". *Revista de la Escuela de Perfeccionamiento en Investigación Operativa*, 21, pp. 44-63.
- [72] Pérez Mackeprang C., Alberto C. (2002): "Medida de la Eficiencia Técnica utilizando la Programación Matemática (Métodos DEA) – Segunda Parte". *Revista de la Escuela de Perfeccionamiento en Investigación Operativa*, 22, pp. 17-36.

- [73] Pérez Mackeprang C., (2003): "(DEA) Como Método de Evaluación Multiatributo Discreta"; XVI ENDIO (Encuentro Nacional de Docentes en Investigación Operativa – XIV EPIO Escuela de Perfeccionamiento en Investigación Operativa). La Plata (Argentina).
- [74] Pérez Mackeprang, C. (2004): "Análisis Multiatributo: Un Enfoque Conceptual". Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Córdoba. (Argentina).
- [75] Pilar, J. (17-12-2004): "Modelo de Optimización multicriterio utilizado como sistema de apoyo a la decisión en el proceso de otorgamiento de becas en las facultades de la Universidad del Nordeste" [www.sciencedirect.com].
- [76] Prats Catalá, J. (2000): "Reinventar la Burocracia. Construir una Nueva gerencia Pública". (España). [en sitio webb del Instituto Internacional de Gobernabilidad, Barcelona, 16 págs].
- [77] Prats Catalá, J. (2000): "Del clientelismo al mérito en el Empleo Público". (España). [en sitio webb del Instituto Internacional de Gobernabilidad, Barcelona, 12 págs].
- [78] Ramió Mata, C. (2001): "Los Problemas de la Implantación de la Nueva Gestión Pública en la Administraciones Públicas Latinoamericanas". Revista del CLAD. Reforma y Democracia N° 21. Venezuela.
- [79] Rojo, Armando O. (1991): "Álgebra II". Editorial El Ateneo. (Argentina).
- [80] Rhodes, E. (1978): "*Data Envelopment Analysis and Related Approaches for Measuring the Efficiency of Decision Making Units. An Application to Program Follow Through in U.S. Education*". Ph. D. Thesis, Carnegie Mellon University, School of Urban and Public Affairs, Pittsburgh. (USA).
- [81] Roemer, J. (1985): "El Marxismo una Perspectiva Analítica". Fondo de Cultura Económica. (Méjico).
- [82] Roll, Y.; Golany, B.: "*Alternate Methods Of Treating Factor Weights Dea*". Omega International Journal Of Management Science, Vol. 21 (1), pág. 99-109.
- [83] Roy, B. (1993): "*Methodologie Multicritère d'Aide a la Decision*". Económica. Paris. (Francia).
- [84] Saaty, T. (1996): "*The Analytic Network Process*". RSW Publications. (USA).

- [85] Saaty, T. (1997): "Toma de Decisiones para Líderes". RWS Publications. (USA).
- [86] Saaty, T. (1980): "The Analytic Hierarchy Process". Mc Graw Hill. New York. (USA).
- [87] Seiford, L.M., Thrall, R.M. (1990): "Recent development in DEA: The Mathematical Approach to Frontier Analysis". Journal of Econometrics, 46, 7-3.
- [88] Seiford, L.M. and Zhu, Joe (2005): "A Response To Comments On Modeling Undesirable Factors In Efficiency Evaluation", European Journal of Operational Research, Vol. 161, Issue 2, pp. 679-581.
- [89] Sexton, T (1986): "The Methodology of DEA in Measuring Efficiency: An Assessment of DEA". Ed. RH Silkman, Jossey –Bass, San Francisco, USA, pp. 73-104.
- [90] Simon, H. (1955): "A Behavioral Model Rational Choice". Quarterly Journal of Economics. Vol 69 N° 1, pp 99-114.
- [91] Stagl, S. (04-01-2005): "Multicriteria Evaluation and Public Participation – In Search for Theoretical Foundations" [www.sciencedirect.com].
- [92] Thompson, R. ; Langemeier, L. ; Lee, Lee y Thrall.: "The Role of Multiplier Bounds in Efficiency, Analysis with Applications to Kansas Farming". Journal of Econometrics, vol. 46, pág. 93-108.
- [93] Thompson, R.; Singleton, F.; Thrall, R. y Smith, B.: "Comparative Size Evaluations For Locating High Energy Physic Lab In Texas". Interfaces, Vol. 16, pág. 35-49.
- [94] Toranzos, F. I. (1943): "Introducción a la Epistemología y Fundamentación de la Matemática". Primera Edición. Espasa-Calpe. (España).
- [95] Vincke, P. (1992): "Decision Aid". John Wiley & Sons Ltd. (England).
- [96] Weber, M. (1991): "¿Qué es la Burocracia?". Ed. Leviatan. Argentina.
- [97] Wong, Y. y Beasley, J.: "Restricting Weight Flexibility in Dea", Journal of the Operational Research Society, Vol. 41, pág. 829-835.
- [98] Yoon, K y Hwang, C. (1995): "Multiple Attribute Decision Making". Sage University Paper.

- [99] Zeng. (1996): "Evaluating the Efficiency of vehicle manufacturing with different products". Annals of Operations Research, 66, pp 299-310.
- [100] Zhu, J. (1996): "DEA/AR Analysis of the 1988-1989 Performance of the Nanjing Textiles Corporations". Annals of Operations Research, 66, pp 311-325.

## DOCUMENTOS

- [1] Decreto N° 4238/1968: <http://www.Senasa.gov.ar> [INFORMACIÓN – InfoLEG].
- [2] Decreto N° 643/1996: <http://www.Senasa.gov.ar> [INFORMACIÓN – InfoLEG].
- [3] Decreto N° 660/1996: <http://www.Senasa.gov.ar> [INFORMACIÓN – InfoLEG].
- [4] Decreto N° 1585/1996: <http://www.Senasa.gov.ar> [INFORMACIÓN – InfoLEG].
- [5] Decreto N° 1324/1998: <http://www.Senasa.gov.ar> [INFORMACIÓN – InfoLEG].
- [6] Ley 3959/1902.
- [7] Ley 17160/1967: <http://www.Senasa.gov.ar> [INFORMACIÓN – InfoLEG].
- [8] Ley 19852/1972: <http://www.Senasa.gov.ar> [INFORMACIÓN – InfoLEG].
- [9] Ley 23899/1990: <http://www.Senasa.gov.ar> [INFORMACIÓN – InfoLEG].
- [10] Senasa (2006): "Estrategia federal, acción regional".
- [11] Senasa Resolución N° 108/01 – 16/02/01: <http://www.Senasa.gov.ar> [INFORMACIÓN – InfoLEG].
- [12] Senasa Resolución N° 623 – 24/07/02: <http://www.Senasa.gov.ar> [INFORMACIÓN – InfoLEG].

- [13] Senasa Resolución N° 624 – 24/07/02: <http://www.Senasa.gov.ar> [INFORMACIÓN – InfoLEG].
- [14] Senasa Resolución N° 07/2006: <http://www.Senasa.gov.ar> [INFORMACIÓN – InfoLEG].
- [15] Senasa Resolución N° 342/2006: <http://www.Senasa.gov.ar> [INFORMACIÓN – InfoLEG].
- [16] Servicio Nacional de Sanidad Animal – ANUARIOS – Ediciones Varias.
- [17] Servicio Nacional de Sanidad Animal – Plan de Control y Erradicación de la Fiebre Aftosa – Etapa 1990-1992. Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos – Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca.
- [18] Servicio Nacional de Sanidad Animal – Plan de Control y Erradicación de la Fiebre Aftosa – Etapa 1993-1997. Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos – Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca.