

República Bolivariana de Venezuela  
Universidad de Los Andes  
Facultad de Ciencias Económicas y Sociales  
Mérida estado Mérida

***ANÁLISIS DEL INSTRUMENTAL DE LA LÓGICA DIFUSA COMO  
HERRMIENTA EFECTIVA PARA LA TOMA DE DECISIONES DE  
LA CONTABILIDAD***

www.bdigital.ula.ve

***Trabajo de grado para optar al título de Magister en Ciencias Contables***

DONACION

Autor: Lic. María Emilia Molina de Tinto  
Tutor Prof. José Germán Altuve

Mérida, Venezuela

Mayo 2010

SERBIULA  
Tullio Fabros Cordero

Jaime,

María Isabel, Jaime A, María Montserrat

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## AGRADECIMIENTO

Mi eterno agradecimiento a Dios todopoderoso por su fuerza para seguir siempre adelante.

A la Santísima Virgen, como mariana que soy, por darme su imagen a seguir....

A mi esposo que siempre ha estado ahí...apoyándome y comprendiendo mi angustia....

A mis Padres....por su inmenso apoyo, Dios me los cuide siempre....

A mi tutor Prof. Germán Altuve por su PACIENCIA....y constancia, al entender y comprender a su tutorando.

Al postgrado de Ciencias Contables, por su constancia, paciencia y excelente labor profesional y académica de crecimiento constante...un ejemplo a seguir....

A las Profesoras Norka, Rosaura, Aura, Cruz....GRACIAS....

Al Profesor Fabio,....por haber abierto la caja.....

A ti Yelitzé....GRACIAS....

A mis compañeros, por haberme ayudado a crecer profesionalmente.....

**José Germán Altuve Godoy**, venezolano con C.I. 1.909.718, Licenciado en Administración, doy fe que he revisado y he tutorado a la **Lic. María Emilia Molina de Tinto**, C.I. 8.048.745 en la realización de esta investigación, requisito obligatorio para optar al título de Magíster en Ciencias Contables.

www.bdigital.ula.ve

Mérida, 30 de Mayo del 2010

# **ANÁLISIS DEL INSTRUMENTAL DE LA LÓGICA DIFUSA COMO HERRMIENTA EFECTIVA PARA LA TOMA DE DECISIONES DE LA CONTABILIDAD**

Autor: María E. Molina

Tutor: José G. Altuve G.

## **RESUMEN**

**Resumen:** La necesidad que tiene la empresa en adaptarse y dar una respuesta a los cambios dinámicos que hoy en día vive la economía, obligan a los expertos (economistas, administradores, contadores) a buscar instrumentos que ayuden a reflejar la realidad económica tal cual y como es. Hoy en día, el dato contable contiene información con un grado de incertidumbre que la contabilidad no puede medir, ya que la misma refleja la información del pasado, debido a que la contabilidad es retrospectiva.

Los contables necesitan instrumentos que le permitan a la contabilidad poder ser prospectiva y hablar de posibilidades para hacer previsiones contables a través de medios fiables que faciliten la toma de decisiones a los directivos financieros. La matemática borrosa o lógica difusa ofrece un instrumental que ha permitido reflejar la incertidumbre en diferentes disciplinas científicas, dando una satisfacción a los investigadores. En el área de las ciencias económicas esta siendo utilizada con gran fuerza lo que facilita a los expertos un cierto grado de tranquilidad a la hora de la toma de decisiones. En el área contable, existen varios instrumentos de la lógica difusa que permiten comparar conjuntamente el dato histórico con el dato borroso, permitiendo trabajar conjuntamente los ratios, con esta información. Entre los instrumentos seleccionados tenemos: el expertizaje y contraexpertizaje, instrumentos que permitieron obtener la opinión agregada de los expertos.

Los ratios financieros instrumentos que al igual que la contabilidad financiera se manejan de la misma manera solo que ahora se trabajo con bandas, una la que nos da la contabilidad histórica y la otra la generada con la opinión de los expertos.

De igual manera la inferencia de Goguen y los efectos olvidados, instrumentos validos que permiten a la contabilidad ser decisional y ser prospectiva, entre otros instrumentos que se pueden utilizar y adaptar a las ciencias contables.

**Palabras clave:** Contabilidad, dato contable, toma de decisiones, incertidumbre, fuzzy-

set.

## Índice general

Pág.

Carta del tutor

Resumen

Índice de cuadros

Índice de gráficos

Dedicatoria

Agradecimientos

Introducción

### **CAPITULO I El problema de investigación**

Planteamiento del problema 4

Objetivo general 9

Objetivos específicos 9

Importancia y justificación de la investigación 9

Alcance 13

### **CAPITULO II Marco teórico**

Antecedentes 14

Bases teóricas 15

La contabilidad decisional 15

La lógica difusa 16

¿Qué es la matemática difusa? 18

Antecedentes de la matemática difusa 18

Diferencias entre matemática bivalente y matemática difusa 19

Valuación e intervalo de confianza 21

Operadores e instrumentos de la matemática difusa	22
Obtención de datos en la lógica difusa	25
<b>La incertidumbre en la toma de decisiones del sector de la construcción.</b>	26
Características del sector de la construcción	27

### **CAPITULO III Marco metodológico**

Consideraciones generales	28
Etapas de la investigación	29
<b>Tipo de investigación</b>	30
Diseño de la investigación	30
Objeto de estudio	32
<b>Técnicas e instrumentos de recolección de información</b>	33
Validez del instrumento	35
Análisis y procesamiento de los datos	36

### **CAPITULO IV Construcción de un experton bajo la técnica del expertizaje y contraexpertizaje**

Proceso de expertizaje	37
Proceso de contraexpertizaje	40

### **CAPITULO V Criterios de la lógica difusa en la construcción de indicadores bajo Incertidumbre**

Incertidumbre en el sector de la construcción	45
El estudio de la situación de las empresas a través de los ratios	46
Estudio de la solvencia financiera de la empresa a través de los ratios	50
La solvencia financiera a largo plazo a través de los ratios	51

El análisis del beneficio de la empresa a través de los ratios	56
Estudio de la solvencia financiera del consorcio VINSOCA a través de los ratios.	61
<b>El análisis del beneficio del consorcio VINSOCA a través de los ratios.</b>	<b>66</b>
Cadenas de inferencia como herramienta de decisión contable	71
<b>Inferencia</b>	<b>71</b>
<b>Construcción del modelo de Inferencia en el sector de la construcción.</b>	<b>72</b>
Elaboración y análisis de la inferencia de Goguen.	76
Matriz de los efectos olvidados	117
Matriz de los efectos olvidados en el ámbito financiero	117
<b>CAPITULO VI Conclusiones y recomendaciones</b>	<b>158</b>
<b>Referencias</b>	<b>160</b>
<b>Anexos</b>	

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## INDICE DE CUADROS

	Pág.
<b>Cuadro 1. Diferencia entre matemática bivalente y matemática difusa</b>	20
Cuadro 2. Frecuencia normalizada	39
Cuadro 3. Frecuencia	43
<b>Cuadro 4. Calculo final experton</b>	43
Cuadro 5. Balance de situación previsto empresa X	52
Cuadro 6. Balance de situación previsto empresa Y	52
<b>Cuadro 7. Balance de situación previsto empresa Z</b>	53
Cuadro 8. Balance de situación previstos	58
Cuadro 9. Estados previsionales de resultados	59
<b>Cuadro 10. Balance de situación previsto proyecto Guatire (PG)</b>	61
Cuadro 11. Balance de situación previsto proyecto Puerto Ordaz (PPO)	62
Cuadro 12. Balance de situación previsto proyecto Margarita (PM)	62
<b>Cuadro 13. Balance de situación previstos</b>	66
Cuadro 14. Estados previsionales de resultados	67
Cuadro 15. Calculo de expertón	76
<b>Cuadro 16. Opinión de los expertos <math>\underline{V}(A \rightarrow D)</math></b>	79
Cuadro 17. Cálculo de la inferencia de Goguen $\underline{V}(B \rightarrow D)$	80
Calculo 18. Cálculo de la inferencia de Goguen de A a D	81
<b>Cuadro 19. Cálculo de la inferencia de Goguen de B a D</b>	82
Cuadro 20. Calculo de la inferencia de Goguen de D	84
Cuadro 21. Opinión de los expertos $\underline{V}(B \rightarrow E)$	84
Cuadro 22. Opinión de los expertos $\underline{V}(C \rightarrow E)$	84
<b>Cuadro 23. Cálculo de la inferencia de Goguen de B a E</b>	85

Cuadro 24. Cálculo de la inferencia de Goguen de C a E	86
Cuadro 25. Cálculo de la inferencia de Goguen de E	87
Cuadro 26. Opinión de los expertos $\bigvee(E \rightarrow G)$	88
Cuadro 27. Cálculo de la inferencia de Goguen de E a G	89
Cuadro 28. Cálculo de la inferencia de Goguen de G	90
Cuadro 29. Cálculo de la inferencia de Goguen de F	91
Cuadro 30. Opinión de los expertos $\bigvee(F \rightarrow H)$	92
Cuadro 31. Opinión de los expertos $\bigvee(G \rightarrow H)$	92
Cuadro 32. Cálculo de la inferencia de Goguen de F a G	93
Cuadro 33. Cálculo de la inferencia de Goguen de G a H	94
Cuadro 34. Cálculo de inferencia de Goguen de H	95
Cuadro 35. Opinión de los expertos de $\bigvee(F \rightarrow I)$	96
Cuadro 36. Opinión de los expertos de $\bigvee(G \rightarrow I)$	96
Cuadro 37. Cálculo de la inferencia de Goguen de F a I	97
Cuadro 38. Cálculo de la inferencia de Goguen de Ga a I	98
Cuadro 39. Cálculo de la inferencia de Goguen de I	99
Cuadro 40. Calculo de la inferencia de Goguen de J	100
Cuadro 41. Opinión de los expertos $\bigvee(H \rightarrow K)$	101
Cuadro 42. Opinión de los expertos de $\bigvee(I \rightarrow K)$	101
Cuadro 43. Cálculo de la inferencia de Goguen de H a K	102
Cuadro 44. Cálculo de la inferencia de Goguen de I a K	103
Cuadro 45. Cálculo de la inferencia de Goguen de K	104
Cuadro 46. Opinión de los expertos $\bigvee(H \rightarrow L)$	105
Cuadro 47. Opinión de los expertos $\bigvee(I \rightarrow L)$	105
Cuadro 48. Cálculo de la inferencia de Goguen H a L	107
Cuadro 49. Cálculo de la inferencia de Goguen I a L	107

Cuadro 50. Cálculo de la inferencia de Goguen de L	108
Cuadro 51. Opinión de los expertos $\bigvee (K \rightarrow O)$	109
Cuadro 52. Opinión de los expertos $\bigvee (D \rightarrow O)$	109
Cuadro 53. Cálculo de la inferencia de Goguen K a O	110
Cuadro 54. Cálculo de la inferencia de Goguen D a O	111
Cuadro 55. Cálculo de la inferencia de Goguen de O	112
Cuadro 56. Opinión de los expertos $\bigvee (L \rightarrow P)$	113
Cuadro 57. Opinión de los expertos $\bigvee (J \rightarrow P)$	113
Cuadro 58. Cálculo de la inferencia de Goguen de L a P	114
Cuadro 59. Cálculo de la inferencia de Goguen de J a P	114
Cuadro 60. Cálculo de la inferencia de P	115
Cuadro 61. Matriz causas – efectos	121
Cuadro 62. Matriz de los efectos olvidados de primer orden	122
Cuadro 63. Matriz de los efectos olvidados de primer orden	123
Cuadro 64. Matrices de incidencias	125
Cuadro 65 Matriz de diferencias	126

## INDICE DE GRAFICOS

	Pág.
<b>Grafico nº1 Ejemplo de una función de pertenencia a un conjunto difuso</b>	18
Grafico nº2 Grafico de inferencias	32
Grafico nº3 Grafico de inferencias	78
<b>Grafico nº4 Inferencia para la remuneración del pasivo</b>	79
Grafico nº5 Inferencia para los capitales permanentes	80
Grafico nº6 Inferencia para el activo fijo neto	88
<b>Grafico nº 7 Inferencia para el activo circulante</b>	90
Grafico nº 8 Inferencia para la facturación	92
Grafico nº 9 Inferencia para el coste de producción y distribución	95
<b>Grafico nº 10 Inferencia para el fondo de maniobra</b>	99
Grafico nº 11 Inferencia para el cash flow generado	100
Grafico nº 12 Inferencia para el cash flow operativo	104
<b>Grafico nº 13 Inferencia para el riesgo financiero</b>	108
Grafico nº 14 Inferencia para la solvencia financiera	112
Grafico nº 15 Incidencia entre las variables A a M	125
<b>Grafico nº 16 Incidencia entre las variables B a E</b>	126
Grafico nº 17 Incidencia entre las variables B a G	127
Grafico nº 18 Incidencia entre las variables B a I	128
<b>Grafico nº 19 Incidencia entre las variables B a LL</b>	129
Grafico nº 20 Incidencia entre las variables C a B	130
Grafico nº 21 Incidencia entre las variables C a E	131
<b>Grafico nº 22 Incidencia entre las variables C a LL</b>	132

## INTRODUCCIÓN

En nuestros tiempos, surge la inminente necesidad, de plantearnos soluciones a los problemas emergentes, surgidos de una sociedad en continuo movimiento, de bruscos cambios, que son difíciles de predecir. Esta realidad tan cambiante está envuelta en una espiral de incertidumbre, que nos obliga a buscar instrumentos que nos permita acercarnos más a ella y nos genere conciencia a evaluar la realidad tal cual como es. La importancia de ello deriva la urgente necesidad de afianzar los instrumentos para la difícil toma de decisiones.

El debacle financiero que se ha venido produciendo a nivel mundial en los últimos años (caso Enron y Madoff) donde ha arrastrado a una crisis global, nos han puesto a los administradores y contadores, en una posición muy difícil, pues nos obliga sin lugar a duda a reflexionar, a actuar de manera creativa y responsable, para solventar los conflictos financieros que esto genera.

Obviamente esto nos invita a reaccionar acerca del nivel de responsabilidad que tenemos a la hora de proyectarnos y de definir posiciones más concretas en la toma de decisiones, no limitándonos a solo balances y/o proyectar presupuestos.

El mundo financiero al igual que el económico está sufriendo cambios bruscos a los que no hemos sido capaces de reflexionar, y en donde debemos encausar a dar respuestas más concretas que se acerquen más a la realidad que estamos enfrentando.

Los factores que afectan la realidad empresarial son cada vez más complejos, y el efecto sobre ellos arrastra consecuencias impredecibles. Por así mencionar la legislación y las instituciones gubernamentales contenida de gran carga emocional y por tanto imprevisible.

Hablar entonces de probabilidades, basado en los acontecimientos del pasado no nos permite ser certero a la hora de toma de decisiones.

Los valores tradicionales, que por mucho tiempo se han considerado como el norte en las sociedades, se han desvanecido. Dichos valores conservados de

generación en generación, han variado enormemente, dejando paso a la astucia, el poder competitivo, la habilidad y supervivencia de las empresas, el reino de la imagen, etc. No se encuentra muy lejanas aquellas épocas en las que se disponía del tiempo necesario para pensar y decidir, hoy los acontecimientos se suceden con tanta rapidez que nos llegan a desbordar y de ahí surge esta necesidad. La dificultad de predicciones y estimaciones de magnitudes, van aumentando cada vez más como consecuencia de un creciente clima de incertidumbre. El mundo de nuestros antepasados transcurría en lenta evolución, el actual y el que nos espera en un futuro inmediato se encuentra inmerso en un sistema con interacciones muy rápidas.

Así podríamos mencionar:

- Las disposiciones legales cambian constantemente las reglas de juego.
- Las influencias económicas externas modifican cada día las expectativas de la acción de las empresas.
- La tecnología exige variar cada vez con mayor rapidez los sistemas de producción y de distribución que afectan a las compañías.
- La estabilidad geopolítica resulta sumamente cambiante y conlleva a rápidas tomas de decisiones para la supervivencia empresarial.
- Las inversiones, beneficios, resultados, etc., afectan rápidamente y de manera significativa las decisiones para el comportamiento y la estabilidad económica empresarial.
- Los resultados contables afectan enormemente la disposición que tiene el inversionista para apostar por cualquier empresa en el valor de sus acciones.

Estos y otros muchos elementos hacen que las técnicas de medición para los resultados empresariales estén cambiando a gran velocidad para adaptarse a la nueva configuración de este universo económico.

Utilizar estos nuevos elementos dentro del área contable, es lo que hace de la contaduría un pilar fundamental para la toma de decisiones en el mundo empresarial moderno, conviniendo no solamente realizar estudios estáticos en base a datos del pasado, sino jugar dentro del mundo de la dinámica económica

permitiendo lograr indicadores para tomar decisiones a futuro. Esta es la nueva tendencia de la empresa de este nuevo milenio.

Esta investigación se encuentra estructurada en VIII capítulos que facilita al lector, introducirse más fácilmente en estas herramientas de la lógica difusa en un ambiente contable aplicado a un consorcio del área de la construcción.

El capítulo I, se presenta el problema y su respectiva justificación. El capítulo II trata sobre el vasto instrumental teórico que brinda la matemática difusa, aplicada al área contable. El capítulo III, hace referencia al marco metodológico utilizado en la investigación. El capítulo IV se presenta el expertizaje y contraexpertizaje, como técnica para la agregación de un conjunto de expertos hacia una acertada toma de decisiones a nivel contable. Se hace un tratamiento de aplicación de los ratios financieros como instrumento innovador en la toma de decisiones del empresario, se presenta un breve ejercicio de aplicación de la inferencia de Goguen para el Grupo VINSOCA, incluye la teoría de los efectos olvidados, utilizado para la creación de modelos más potentes al considerar variables, que antes no se incluían en los modelos contables tradicionales en el capítulo V. En el capítulo VI se presenta las conclusiones y recomendaciones, tomando en cuenta los instrumentos que brinda la matemática difusa.

## **CAPITULO I**

### **EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

#### **Planteamiento del problema**

Los estudios tradicionales clásicos de la contabilidad financiera están basados en hechos del pasado, debido a que la contabilidad esta fundamentada en hechos históricos. En este sentido las variables que se manejan para el análisis contable son cuestionadas por aquellos investigadores que exponen la dificultad que presenta la contabilidad en la toma de decisiones, lo que le impide a la contabilidad ser prospectiva, ya que sus proyecciones son hechas en base a estos datos históricos. Esto genera un problema a los contadores debido a que en la actualidad, en un mundo económico tan dinámico, la contabilidad no escapa del factor de la incertidumbre. Es por ello que hoy en día medir el impacto económico financiero, dejando a un lado a la incertidumbre es una tarea imposible, ya que el mundo económico está inmerso en ella.

La incertidumbre es un fenómeno que esta en envolviendo a las disciplinas económicas por lo que hay que adaptarse a su presencia y buscar los medios para medirlas.

Es por ello que la presente investigación, pretende abordar los caminos necesarios para recoger el dato contable y poder con herramientas emergentes, que aporta la teoría de la incertidumbre, dar respuesta en la búsqueda del nuevo conocimiento que permita abordar las dificultades que la contabilidad presenta a la hora de hacer predicciones para una acertada toma de decisiones.

Por ello Gil Aluja, y Kauffman, (1.986) se han dedicado a desarrollar un novedoso instrumental basado en la lógica difusa que nos ayuda a valorar a las empresas de manera más exacta tomando en cuenta variables del entorno que afectan la toma decisiones en el ámbito económico financiero. Es de destacar que este instrumental incluye a la incertidumbre ya que nos permite medir variables

subjetivas susceptibles de medición, basándose en los hechos que ocurren hoy, y no del ayer, para predecir el mañana, entonces, partiendo de la información contable, que se dispone en cualquier empresa, se puede hacer una valoración de impacto reduciendo al mínimo la variable de la incertidumbre.

Es por ello, que la presente investigación aplica y adapta este instrumental a los estados contables, a fin de obtener resultados más fiables a la hora de valorar a la empresa, reduciendo al máximo la incertidumbre, logrando obtener indicadores que nos ayuden en la toma de decisiones dentro de la empresa.

Con el tiempo el comportamiento de las empresas se han caracterizado por una alta volatilidad típica del sistema financiero internacional, arrastrado por las fuertes inestabilidades derivadas de:

- .- Variaciones en los tipos de cambio.
- .- Beneficios de las compañías.
- .- Inflación de las economías.
- .- Tipos de interés
- .- Precios del petróleo
- .- Aumentos de liquidez.
- .- Estabilidad geopolítica
- .- Inversiones en infraestructura.
- .-Reglas de juegos claras en las distintas economías del mundo

La incertidumbre de cada uno de ellos ha alimentado la incertidumbre de los demás. Y el factor común que los vincula ha sido el sistema financiero internacional. Ahí están enraizados los desórdenes de los que brotan las diversas dolencias de la economía política internacional, del mismo modo que el añublo, la enfermedad o el moho atacan las ramas de una planta. (Strange Susan, 1999; 17 pág)

El estudio del comportamiento de las empresas, refleja que los procesos de toma de decisiones sean considerados de la forma más meticulosa posible. Para abordar esta realidad aplicaremos un conjunto de técnicas de medición que pretenden, partiendo del concepto de Galileo Galilei: ... “medir lo que es mensurable e intentar hacer mensurable lo que todavía no lo es”. (Galilei, G.1929)

Sin embargo, no todos los todos los fenómenos que afectan a este tipo de empresas puede ser cuantificado, sino que, solo ciertas partes de estos fenómenos, hechos y relaciones son actualmente susceptibles de medición (es decir, de asignación numérica objetiva) y queda una importante labor a realizar hasta que se consiga ampliar el campo cuantificable a todos estos aspecto. Ahora bien, esta realidad no debe impedir que sean considerados, en los estudios de valoración empresarial, pues serian muchísimos los fenómenos que constituyen un problema y que no son susceptibles de medición para incorporarlos a las técnicas conocidas como clásicas; y ello es así, por cuanto en los últimos años han aparecido nuevas posibilidades de tratamiento de medición de los fenómenos mediante la estimación subjetiva y que son capaces de ser expresados numéricamente a través de lo que se denomina “valuaciones” .

El avance que en su momento supuso la difusión del conjunto de técnicas, conocida bajo la denominación genérica de “investigación operativa” con su aplicación eficaz en la resolución de problemas complejos, llevo a un desarrollo y profundización de los estudios en el campo de la gestión empresarial. A partir de unas ideas iniciales, científicos e investigadores han ido desarrollando modelos basados principalmente en la lógica formal del pensamiento fijándose principalmente en sus posibilidades de aplicación a los problemas planteados en la realidad. Los logros alcanzados han sido muy importantes. Sin embargo, todas estas aplicaciones utilizan el lenguaje binario que en los problemas económicos y sociales no pueden ser matizados por la realidad económica en su faceta real, es decir, tal cual es la realidad económica.

Por otra parte el desarrollo de la informática ha hecho posible que los éxitos obtenidos por los investigadores no queden reducidos a simples especulaciones intelectuales y hoy en día nos sorprendemos con los resultados que se están consiguiendo en aspectos tales como la ordenación, agregación y utilización de la información y de las predicciones racionales fundamentadas en ella.

Pero, como ya se ha mencionado, en los momentos actuales la actividad económica de las empresas tiene lugar en un ambiente de continuos cambios. Y es en este contexto donde adoptamos unas decisiones con una repercusión económica y financiera que no se limita solo al momento en que son tomadas sino

que se prolonguen, en muchos casos en un mediano y largo plazo. Las dificultades de previsión y estimación, circunstanciales en este argumento, van aumentando cada vez mas como consecuencia del creciente clima de incertidumbre.

Esta captación de la realidad ha tenido lugar en muchas ocasiones, a través de unos razonamientos basados en la trama de precisión y frecuentemente se han formalizado a través de los esquemas clásicos de la matemática. El resultado han sido unos modelos que constituyen una “realidad modificada” para que se adaptara a unos conocimientos matemáticos en lugar de hacer lo contrario, es decir, una adaptación de los modelos a los hechos de la realidad.

El hecho de que formalicemos aproximaciones para captar la realidad con todos sus matices, nos permite operar con instrumento novedosos que accedan captar la realidad con toda su imprecisión y operar con estas informaciones “borrosas”, aun sabiendo que los resultados vendrán dados de manera imprecisa. La decisión se reduce a elegir entre un modelo preciso que refleje imperfectamente la realidad y un modelo “borroso” que se adecue mas a la realidad.

Si a esto se añade que tanto el pensamiento como las acciones humanas son el resultado de una mezcla de intuición y de rigor lógico, su estudio, al ser realizados a través de determinados esquemas simplificados, no puede ser a la vez perfectamente representativo de la realidad y totalmente preciso en su cuantificación.

En este contexto se sostiene con frecuencia que solo puede ser considerado como científicos aquellos conocimientos susceptibles de “medición”. Por ello creamos nuevos métodos basados en la lógica difusa, dando unas soluciones más amplias y consistentes a la realidad económica para que de este modo la ciencia social pase a representar un papel primordial en las soluciones de la realidad económica basado en mediciones cuantitativas y cualitativas. Solo con la fusión de estas dos técnicas estaremos plasmando la realidad económica tal cual es.

Es por ello, que dicho trabajo trata de ahondar en todos estos paradigmas del pensamiento humano intentando formalizar los comportamientos de las empresas, acercándonos lo más que podamos a la realidad, aunque se tenga que renunciar al concepto de objetividad en la medida. Cuando un fenómeno no es

### **Objetivos específicos**

- Estudiar las variables teóricas de la contabilidad
- Caracterizar la lógica difusa en el marco de la contabilidad
- Construir un expertón bajo las técnicas del expertizaje y el contraexpertizaje
- Explicar el concepto de inferencia de la lógica difusa en la información contable
- Aplicar los indicadores tradicionales en un juego de los estados financieros
- Utilizar los criterios de la lógica difusa en la construcción de indicadores bajo incertidumbre en un juego de estados financieros.
- Comparar los resultados bajo los criterios tradicionales y los de la lógica difusa

### **Importancia y justificación de la investigación**

Las tensiones, inestabilidades y turbulencias que caracterizan a los actuales sistemas económicos han obligado a introducir nuevos modelos de pensamientos científicos; los nuevos cambios del mundo empresarial actual, no se limitan a simple modificación en los modos de producción, son más profundos, puesto que afectan a los procesos, donde la introducción de nuevas técnicas que exige la llamada sociedad del conocimiento, conduce a cambios profesionales profundos.

La empresa no escapa de una globalidad y una complejidad que incide en ella, en varios aspectos por tanto es impredecible, a partir de un dato contable basado en hechos pasado, con una realidad cambiante.

Ciertamente, la interacción de los sistemas tecnológicos con los sistemas sociales origina un nudo de relaciones de complejidad, que se manifiesta específicamente por fenómenos habituales relacionados con el desorden, la incertidumbre, la desorganización, la inestabilidad, la entropía, la borrosidad y el caos.

Es así, que en la aplicación de las técnicas de la teoría de la incertidumbre se desarrolla un conjunto de herramientas donde se trata de captar la realidad económica tal cual es, con toda su entropía existente, operando con ella hasta sus últimas consecuencias y solo se hace caer al final para obtener un resultado más acorde con la realidad. Esto nos plantea la solución a problemas más complejos,

nuevos y más difíciles en la interpretación y análisis de los datos, especialmente en aquellos datos socio-económicos que aparecen asociados con magnitudes no lineales, donde las perturbaciones del entorno actúan más directamente sobre los individuos y agentes socioeconómicos, dando lugar a una dinámica de grandes efectos globales debida a simples causas locales.

Es así, cuando se comienza hablar de la llamada Contabilidad Decisional, (Gil Aluja; Pifarré, M., 2002) se le comienza a dar la jerarquía necesaria a la Contabilidad, debido a la importancia del contador que sea capaz de analizar las cifras del pasado y dar soluciones a futuro. El verdadero papel del contador moderno y actual.

Más allá del analista contador, con capacidad de crear modelos para la toma de decisiones a futuro, que son los necesarios hoy en día en las empresas en un mundo en continuo cambio donde las decisiones se deben tomar de manera rápida y con gran eficacia.

Es por ello, que el dato contable pasa a ser de relevancia dentro de su contexto en la toma de decisiones, en su peso en la información real, donde surge la urgente necesidad que asuma su papel decisional, partiendo de su dato contable real, con la información que contenga, esa realidad cambiante y deje solo de emitir un dato o una opinión. Necesitamos nuevas técnicas que al ser aplicadas al área contable abre nuevos caminos susceptibles de proporcionar una nueva metodología capaz de dar soluciones al reflejo de una mejor representación de la complejidad de las características económicas financieras pasadas y presentes así, como la creación de un instrumental básico en el cual apoyar, sugerir y acotar la capacidad de decisión frente a unas realidades futuras envueltas cada vez más en la neblina de la incertidumbre.

Se ha mencionado la globalidad y volatilidad en los sistemas que rigen hoy el mundo empresarial, las normativas internacionales, los cambios en las toma de decisiones, es decir se une a esto la capacidad que tenga la empresa de adaptarse a esa volatilidad e incertidumbre reinantes en los diferentes sectores empresariales en la toma de decisiones.

...La necesidad de optar por herramientas para el tratamiento de la información contable que sean capaces de incorporar la incertidumbre y la subjetividad, mediante

inferencias realizadas a partir de la información, suministrada por los sistemas contables tradicionales, presentándose la matemática borrosa como solución a dicho requerimiento del actual mundo globalizado, con lo cual se espera optimizar la toma de decisiones para el mediano y largo plazo. (Rico,M.;Tinto J.; 2008; p. 202.)

Presenta la urgente necesidad que tienen ciencias contables, debido al nivel de responsabilidad que se tiene tanto con la empresa como a nivel social, y donde se requiere buscar alternativas para incorporar elementos que inciden, en la información contable como son la incertidumbre, la subjetividad y la entropía.

Estos elementos forman parte en la toma de decisiones y por tanto deberían estar representadas y valuadas de una u otra forma.

En este sentido, Reig y González (2002) señalan que:

...la lógica borrosa se revela como un instrumento muy potente a la hora de modelizar sistemas contables (...) al permitir, por un lado recoger la incertidumbre generada por el entorno de la empresa, y por otro tratar la subjetividad que implica toda opinión de expertos. (p.436)

...En consecuencia, se realiza la revisión del estado actual del conocimiento de la matemática borrosa, a efectos de mostrar sus avances en el tratamiento de la incertidumbre y la subjetividad con el fin de reflexionar sobre las investigaciones y los progresos de tan importante teoría e incentivar a investigadores de las ciencias contables el abordaje del estudio, reflexión y aplicación de esta doctrina, tendiendo a mejorar la información contable expresada en los estados financieros, y así, incrementar el acervo de conocimientos que permitan nuevas soluciones en el marco de la incertidumbre, en la cual gravita el desenvolvimiento del actual mundo económico y cuyos resultados de información se expresan en los estados financieros de las diferentes entidades que protagonizan la diversidad de operaciones mercantiles. (Rico M.; Tinto J.; 2008; p. 202)

Es fundamental en la toma de las decisiones empresariales, que partiendo de los estados contables, para lograr proyectar al futuro, dándole ese valor agregado a la contabilidad, que históricamente registra los hechos del pasado para presupuestar por ejemplo a corto plazo.

Básicamente se esta planteando, una manera de poder afrontar previsiones para la toma de decisiones bajo un esquema de incertidumbre, pues la variable

subjetiva juega un papel muy importante, y es casi imposible medir, debido a la rigidez de los instrumentos.

Cuanto se aplica en la metodología, opiniones en una encuesta, por lo general esta es subjetiva y depende del momento en que es hecha la pregunta y del estado de ánimo del entrevistado, es por ello que nos resulta difícil poder generar información que nos ayude en la toma de decisiones.

Entonces, se ha seleccionado dentro del instrumental que ofrece la lógica difusa (matemática borrosa), aquel que para efectos de la investigación se acerque más a los objetivos planteados y nos den una respuesta lo más acertiva posible con toda la información real.

Poner de manifiesto la importancia que la aplicación de inferencia tiene en la configuración de las magnitudes relativas a los elementos fundamentales de gestión, es uno de los objetivos de la presente a de investigación.

Lo que se busca, es acercarnos lo más posible a esa realidad y poder generar una valuación o una banda, que funcionaría como indicadores de gestión o una información contable para la toma de decisiones.

Por tanto, en la llamada contabilidad decisional, que empieza apenas a mencionarse, nos ayudaría:

- Adelantarse a los acontecimientos futuros contables
- Mejorar los mecanismos de captación de información
- Estudio de hallazgos
- Previsiones a mediano y largo plazo. (Gil Aluja, Jaime;2002)

Es necesario, la inclusión de nuevos instrumentos que nos permitan lograr proyectar a partir de la información contable, que recogemos de los estados financieros de la organización para construir escenarios que se acerquen más a la realidad, permitiendo a la contabilidad poder ser prospectiva basada en instrumentos que si permiten medir, las variables subjetivas que incidan en ella.

**Alcance**

Esta investigación se realizó tomando como unidad de estudio, el sector de la construcción, para el año 2008-2009, en este caso una empresa de construcción, Grupo VINSOCA y se aplicó el instrumental de la lógica difusa seleccionado, el expertizaje, contraexpertizaje, ratios financieros, inferencia de Goguen, y efectos olvidados como instrumentos para aplicar.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## CAPITULO II

### MARCO TEORICO

#### Antecedentes

Diversos investigadores han sentido la necesidad de adaptar el instrumental que ofrece la lógica difusa, amplio y novedoso, para ser aplicados a las diferentes disciplinas, que presentan dificultad para realizar mediciones necesarias en sus investigaciones, ya que la matemática o la estadística no captan la diversidad o los matices de información que se plantean en sus investigaciones.

En este sentido, ha surgido la necesidad en investigadores, de captar la realidad tal cual es, con todas sus imprecisiones, y de esta forma no toman en cuenta solo el dato objetivo, sino también el dato subjetivo que está presente en todo fenómeno de la ciencia que se quiera investigar.

Por ello, se ha desplegado a nivel mundial, una serie de investigaciones que aplican y continúan el desarrollo de este instrumental debido a la dinámica en que se mueve el mundo y que debemos ser cada vez más certeros en dar respuestas lo más cercana posibles a estas realidades.

Podemos destacar, entre otros trabajos en el área económica:

.- Casanova Ramón, M., Fernández Pascual. Gestión de la tesorería en la incertidumbre (2.003).

.- Kaufmann A.; Gil A., J., Las matemáticas del azar y de la incertidumbre (1.990).

.- Kaufmann A.; Gil A., J., La creatividad en la gestión de las empresas (1.994).

.- Gil L., A.; Gené A., J.; Lorenzana de la V.,T., Elementos prácticos para la gestión de empresas(1.994).

.- Gil A., J., La gestión interactiva de los recursos humanos (1.996)

.- Rico M.; Tinto J., Matemática borrosa: algunas aplicaciones en las ciencias económicas, administrativas y contables (2.008)

.- Tinto J., Modelos para la fijación de la banda de precios OPEP (2.002).

.- Tinto J., Aplicación de la metodología fuzzy-set para el estudio de los umbrales de pobreza en el estado Mérida, caso: sector urbano y sector rural. (2007).

.- Tinto J.; Gil L. J, El Boom en la gestión deportiva. (2007).

## **Bases teóricas**

### **La contabilidad decisional**

La contabilidad, está basada en dos hechos que están relacionados entre sí. El primero de ellos, se basa en las realidades captadas, a través de los instrumentos surgidos de la observación de la partida doble, donde refleja una estabilidad y el reflejo de conocimientos susceptible a diferentes realidades, que pueden variar la actuación de los empresarios.

Los datos del pasado eran la base para conocer la situación patrimonial de la empresa. Sin embargo, a mitad del siglo pasado comienzan a darse escenarios en los que actúan los hombres y en donde era muy difícil poder reflejar contablemente. Surge la inquietud acerca de que ¿los datos del pasado, puedan servir como dato fundamental para poder calcular los datos futuros?, es decir, se plantean dificultades para poder realizar estimaciones futuras.

El segundo de los hechos, tiene que ver, con los objetivos fundamentales de la contabilidad, ya que antes ella sólo estaba destinada en la presentación, y estudios de los estados financieros, hoy en día surge la idea de la necesidad de la contabilidad en la toma de decisiones de la empresa (contabilidad decisional).

Gil Aluja y Pifarré (2002), plantearon esta la posibilidad de incorporar este instrumental al área contable debido a los fenómenos que afectan a las empresas que son difíciles de medir y que eran necesarios como instrumentos de gestión. Pifarré, considera entonces que existía falta de precisión en la toma de decisiones,

con respecto a la rentabilidad en las empresas, y en la solvencia financiera de las empresas, ya que como consultor detectaba dicha debilidad a la hora de toma de decisiones. Pues la toma de decisiones de inversiones a futuros con balances con números precisos era un problema, lo otro sería aplicar ajuste por inflación, pero existen variables que pueden afectar a los estados financieros.

Se trata entonces, de generar un intervalo de confianza y, aplicar la técnica de números borrosos en los estados financieros.

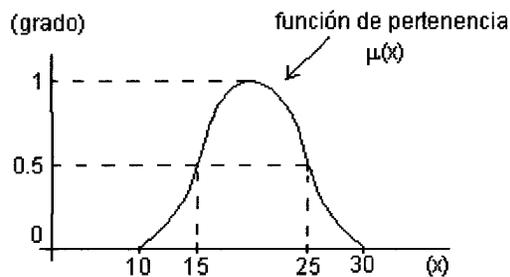
La aplicación de las técnicas de la lógica difusa (borrosa) a los datos contables reales del pasado, tomando en cuenta las opiniones subjetivas de los expertos sobre lo que se prevé que pueda suceder, es lo que ha dado vida a manejar magnitudes contables con intervalos de confianza, donde la banda izquierda podrá ser representada por el dato actual contable, y la banda derecha representa el dato hasta donde se estima que pueda alcanzar la magnitud contable. Con ello se tiene un espectro más amplio donde se refleja el dato actual y el dato más optimista o pesimista según la naturaleza de la variable contable a estudiar. Esto es lo que conoce como contabilidad decisional.

### **La lógica difusa**

La metodología del presente trabajo se centra en el empleo de los preceptos teóricos-prácticos de la *matemática difusa* (Fuzzy Set) a través de las técnicas de expertizaje, el contra-expertizaje, la técnica de los ratios, la aplicación del esquema Du Pont, el concepto de inferencia y la teoría de los efectos olvidados, entre otros. Todas estas herramientas permitirán globalizar las incidencias directas e indirectas existentes entre un número de causas y un grupo de efectos que pueden condicionar, en ciertos momentos, la estructura financiera y económica de una empresa o sector. En el caso específico de esta investigación se trata de un consorcio en el sector construcción.

La lógica difusa, que hoy en día se encuentra en constante evolución, nació en los años 60 como la lógica del razonamiento aproximado, y en ese sentido podía considerarse una extensión de la lógica multivalente. La lógica difusa

actualmente está relacionada y fundamentada en la teoría de los conjuntos difusos. Según esta teoría, el grado de pertenencia de un elemento a un conjunto va a venir determinado por una función de pertenencia, que puede tomar todos los valores reales comprendidos en el intervalo  $[0,1]$ . La representación de la función de pertenencia de un elemento a un conjunto difuso se representa según el gráfico 1.



**Gráfico 1. Ejemplo de una función de pertenencia a un conjunto difuso.**

Fuente: Elaboración propia

Los operadores lógicos que se utilizan en lógica difusa (AND, OR, etc.) se definen también usando tablas de verdad, pero mediante un "principio de extensión" por el cual gran parte del aparato matemático clásico existente puede ser adaptado a la manipulación de los conjuntos difusos y, por tanto, a la de las variables lingüísticas.

La operación más importante para el desarrollo y creación de reglas lógicas es la implicación, simbolizada por " $\rightarrow$ " que representa el "Entonces" de las reglas heurísticas: Si (...) Entonces ( $\rightarrow$ ) (...) puede elegir una "función (matemática) de implicación" distinta en cada caso. ( Zadeh; )

Así, en la lógica difusa hay muchas maneras de definir la implicación. Se representará a la implicación.

La última característica de los sistemas lógicos es el *procedimiento de razonamiento*, que permite inferir resultados lógicos a partir de una serie de antecedentes. Generalmente, el razonamiento lógico se basa en silogismos, en los que los antecedentes son por un lado las proposiciones condicionales (reglas

preestablecidas), y las observaciones presentes por otro (serán las premisas de cada regla).

Los esquemas de razonamiento utilizados son "esquemas de razonamiento aproximado", que intentan reproducir los esquemas mentales del cerebro humano en el proceso de razonamiento. Estos esquemas consisten en una generalización de los esquemas básicos de inferencia en lógica binaria (silogismo clásico).

Tan importante será la selección de un esquema de razonamiento como su representación material, ya que el objetivo final es poder desarrollar un procedimiento analítico concreto para el diseño de controladores difusos y la toma de decisiones en general.

### **¿Qué es la matemática difusa?**

Es una forma de razonamiento que incorpora criterios múltiples para tomar decisiones y valores múltiples que sirven para evaluar posibilidades. La lógica difusa difiere de la lógica dicotómica ya que en la lógica dicotómica se deriva una solución radicalmente positiva (sí) o negativa (no). En la lógica difusa, por el contrario, es admisible emplear escalas de condiciones (restricciones) y matices (flexibilidad) en los valores numéricos, de allí que la lógica difusa contenga a la bivalente; es decir, que esta es sólo un caso particular de la lógica difusa.

En palabras sencillas, la matemática difusa es una herramienta de análisis que permite abandonar la premisa de que una proposición sólo puede ser verdadera o falsa, para abordar una que establece que una proposición puede ser verdadera y falsa al mismo tiempo, siempre y cuando se le asigne, un grado a la verdad y otro a la falsedad.

### **Antecedentes de la matemática difusa**

Sus orígenes provienen desde Buda, Lao Tse, Confucio (Ferran, M., 2000), fueron los primeros que se plantearon las bases filosóficas de esta forma de captar el mundo y que acepta la realidad desde una perspectiva mutable y jamás estática. Desde el comienzo, la lógica difusa incluye a la posición de Aristóteles con el principio del tercio excluso, principio que rigió prácticamente todo el desarrollo matemático y filosófico occidental, el cual sólo acepta dos valores: un simple "sí"

o un “no”, conceptos binarios. En contraposición, se encuentra que los procesos borrosos fueron rescatados y utilizados en profundidad por primera vez recientemente en 1965, por el investigador Zadeh, quién pretendía trasladar el lenguaje natural al lenguaje matemático formal, para así manejar los aspectos imprecisos del mundo real. Hoy en día, se conoce como *lógica o matemática difusa* a un tipo de método que reconoce, más que simples valores ciertos o falsos, aspectos internos y oscuros contenidos en las fases intermedias de los métodos tradicionales que sólo reconocen un simple “sí” o un “no” –principio del “tercio excluso” – cuando la realidad es más compleja.

### Diferencias entre matemática bivalente y matemática difusa

Con respecto a las diferencias que existen entre la matemática bivalente y la borrosa, se encuentran varias. Sin embargo, la principal distinción se refiere a la admisión de valores exactos exclusivos en la matemática bivalente. Ningún valor intermedio tiene cabida en ella. En la lógica difusa, los valores intermedios son admisibles. Otras diferencias, quizás menos relevantes, se pueden observar en el siguiente cuadro:

**Cuadro 1.**

### Diferencias entre matemática bivalente y matemática difusa

Bivalencia	Borrosidad
Lenguaje bivalente	Lenguaje multivalente
▪ Datos mensurables	▪ Datos inciertos
▪ Objetivos	▪ Subjetivos
▪ Probable	▪ Posible
▪ Medida	▪ Valuación
▪ Teoría de probabilidad	▪ Teoría de las posibilidades

Fuente: Elaboración propia. Basado en Aranguren y Muzachiodi (2001).

Sobre la base de estas diferencias, se vislumbran ciertas paradojas que llevan al siguiente enunciado.

En las Paradojas de la lógica bivalente, el principio del “tercio excluso”, basa su análisis en la certeza de que no se aceptan más de dos opciones opuestas radicalmente.

Sin embargo, se observan ciertos puntos contradictorios (Ferran, 2002):

- a. Futuro contingente. Aceptar que una proposición es totalmente verdadera o falsa implicaría un gran desatino en cualquier análisis de las ciencias sociales, las que consideran que la realidad es mutable.
- b. Principio de indeterminación. Este principio establece que los análisis deben ser lineales, pero la realidad indica que los movimientos no son lineales. Un ejemplo claro sería el de una persona que mientras más teoría estudie, más teoría sabrá, pero al mismo tiempo menos conocerá de su eficiencia práctica y, aunque las dos opciones son importantes, no puede ir una alejada de la otra, es aquí donde nace el principio de indeterminación.
- c. Paradoja de la cantidad. Esta se establece en base a una simple pregunta ¿Cómo determinar cuando algo es suficiente y numeroso o insuficiente y escaso? Por ejemplo, en economía existe un problema muy importante, que lleva por nombre *problema de la agregación*, el cual resalta la imposibilidad de operar cantidades entre variables microeconómicas y variables macroeconómicas. La imposibilidad es clara, lo que no es claro y es el verdadero problema es cuando se expresa bajo la siguiente interrogante, ¿cuándo se considera que las variables macroeconómicas pasan a ser microeconómicas y viceversa?, esta es una interrogante que a ciencia cierta no se puede resolver y, su consenso dependería de una serie de supuestos que en la actualidad no son aceptados de forma general.
- d. Principio inductivo. Establece que deben efectuarse generalizaciones acerca de la verdad; es decir, aceptar ciertos hechos pasados y presentes, que por tener un fin común deberán seguir siendo así. Este principio es tan poco práctico en las ciencias sociales, que en ellas se encuentran innumerables ejemplos con los cuales comprobar su inoperancia. Un ejemplo, sería que las políticas macroeconómicas aplicadas a un país en un determinado período histórico, podrían ser exactamente extensibles a

cualquier otro país en cualquier periodo histórico, cosa que es absolutamente falsa y carente de cualquier sentido u hecho histórico que lo compruebe.

En la aplicación de la matemática difusa se pueden afrontar estas paradojas. En ellos se pretende, a través de sus distintas herramientas, avanzar hacia una toma de decisiones a corto, mediano y largo plazo. De esta manera, se sustituyen los conceptos tradicionales de *verdad* y *falsedad* por conceptos como *vaguedad* o *borrosidad*. La *verdad* y *falsedad* no son más que polos extremos, por lo tanto, la matemática borrosa no viola ningún principio de la matemática tradicional, sino que esquematiza opciones múltiples de manera que la *verdad* y la *falsedad* son expresadas en distintas gradaciones y ponderaciones, sin afectar con esto los principios de la matemática tradicional.

En este punto, es esencial definir dos conceptos de la matemática difusa: La valuación y los intervalos de confianza, ya que gran parte de los procesos difusos se basan en ellos.

#### **Valuación e intervalo de confianza**

Por valuación se entiende. “las referencias a un dato numérico en una escala adecuada de valores con la cual se pondera un fenómeno percibido por nuestros sentidos o experiencia” (Kaufmann, Gil A., 1992). Para las valuaciones en la matemática borrosa, se emplean ponderaciones entre 0 (falso) y 1 (verdadero), sin confundir los términos de *valuación* y *probabilidad*, ya que la *valuación*, es un dato subjetivo suministrado por una o varias personas y una *probabilidad*, es un dato objetivo probado a través del tiempo y aceptado de forma general, matemáticamente se tiene que antes  $a \in \{a\}$  si  $a \in \{0,1\}$  ahora  $a \in \{a\}$  sí  $a \in [0,1]$ .

De manera que las valuaciones poseen infinitas formas o escalas según las cuales se presentan: la más difundida es la escala endecadaria, que agrupa once alternativas y, se expresa de la siguiente manera:

- 0: Falso
- 0,1: Prácticamente falso

- 0,2: Casi falso
- 0,3: Bastante falso
- 0,4: Más falso que verdadero
- 0,5: Tan falso como verdadero
- 0,6: Más verdadero que falso
- 0,7: Bastante verdadero
- 0,8: Casi Verdadero
- 0,9: Prácticamente verdadero
- 1: Verdadero

En este punto, la noción de intervalo de confianza debe ser analizado, ya que para expresar las valuaciones se necesita un rango en el que el intervalo de confianza, será el número más sencillo, (mediante intervalos de confianza se realizarán todas las operaciones en el presente trabajo) ya que sólo posee dos valores,  $\tilde{V} = [A; B]$  en donde A y B deben ser siempre inferiores o iguales a uno. Así, A ni B no pueden ser mayores a uno y además, A nunca puede ser mayor que B, sólo podría llegar a igualarlo  
 $(0 \leq A \leq B \leq 1)$ .

### Operadores e instrumentos de la matemática difusa

En la matemática difusa, se encuentran una serie de operadores e instrumentos que permiten desarrollar los procesos inmersos. En el caso de los operadores en la matemática difusa, se tienen los mismos que para la matemática tradicional; es decir, suma, resta, multiplicación, división, entre otros, el enfoque se hará desde la perspectiva de la lógica difusa:

Si se considera que se poseen dos valuaciones, una para N y otra para D, se procede a explicar cómo funciona cada uno de los operadores en la matemática borrosa.

$$\underline{N} = [N_1; N_2] \text{ Y } \underline{D} = [D_1; D_2]$$

- Suma:

$$\underline{R} = \underline{N} (+) \underline{D}$$

$$= [N_1; N_2] (+) [D_1; D_2] = [N_1 + D_1; N_2 + D_2] = [R_1; R_2]$$

- Resta:  $\underline{R} = \underline{N}(-) \underline{D}$   
 $= [N_1; N_2](-)[D_1; D_2] = [N_1 - D_2; N_2 - D_1] = [R_1; R_2]$
- Multiplicación:  $\underline{R} = \underline{N}(\cdot) \underline{D}$   
 $= [N_1; N_2](\cdot)[D_1; D_2] = [N_1(\cdot)D_1; N_2(\cdot)D_2] = [R_1; R_2]$
- División:  $\underline{R} = \underline{N}(\cdot) \underline{D}$   
 $= [N_1; N_2](\cdot)[D_1; D_2] = \left[ \frac{N_1}{D_2}; \frac{N_2}{D_1} \right] = [R_1; R_2]$
- Intercepción:  $\mu_a \cap_b (x) = \text{Min}(\mu_a(x); \mu_b(x))$
- Unión:  $\mu_a \cup_b (x) = \text{Max}(\mu_a(x); \mu_b(x))$
- Complemento:  $\mu_{\neg_a}(x) = 1 - \mu_a(x)$

Entre estos operadores, los menos conocidos son la intercepción, la unión y el complemento. La *intercepción*, es la posibilidad de ocurrencia simultánea de dos eventos. Ésta está muy ligada al concepto de “*probabilidad condicional*”. En otras palabras, se refiere a la posibilidad de que “ocurra A dado que ha ocurrido B”.

La *unión* es la posibilidad de que ocurra uno u otro evento.

El *complemento* por su parte, se interpreta como la posibilidad complementaria; es decir, lo que faltaría para vislumbrar una posibilidad igual a uno (100%).

En el caso de los *instrumentos*, sólo se considerarán los cinco que se emplearan en el desarrollo de este trabajo: El expertizaje y contraexpertizaje, ratios financieros, inferencia de Goguen y efectos olvidados.

### **Expertizaje**

Es el método mediante el cual nos permite agregar la opinión de un conjunto de expertos sobre un tema determinado o una pregunta concreta a indagar. En nuestro caso agregaremos la opinión de un conjunto de expertos sobre el *dato*

contable real que posee la empresa para el año 2008, relativo a las cuentas financieras para el periodo 2009, teniendo en consideración el dato más pesimista y el más optimista para cada una de las cuentas en estudio.

### ***Contraexpertizaje***

Esta metodología permite reducir la incertidumbre reinante en los datos obtenidos en el expertizaje, de manera que las bandas reinantes entre el caso pesimista y el caso optimista se acerquen lo más que se pueda para una correcta toma de decisiones en el mediano y largo plazo. Esto permite refinar mas los datos contables consintiendo una aproximación oportuna en la toma de decisiones por parte de director financiero o director general.

### ***Ratios financieros***

Los ratios se tratan de un “cociente entre los elementos o masas patrimoniales que permite poner de manifiesto una particularidad de la situación económica o financiera empresarial” (Gil Lafuente, A., 2001; p. 106) Su expresión matemática viene dada por un término idéntico al del *operador de división*, ya que un ratio como ya se expresó es un cociente y partiendo de una valuación dada para N y D, se tiene que la fórmula para calcular el ratio es:

$$R^+ : \underline{N} = [N_1; N_2] \text{ Y } \underline{D} = [D_1; D_2]$$

$$\underline{R} = \underline{N}(:) \underline{D} = [N_1; N_2] (:)[D_1; D_2] = \left[ \frac{N_1}{D_2}; \frac{N_2}{D_1} \right] = [R_1; R_2]$$

### ***Inferencia***

Es un sistema basado en la regla de “si se cumple n... entonces...”, donde los valores lingüísticos de la premisa y el consecuente están definidos por números difusos. Así, la regla convierte un conjunto borroso en otro. Los operadores más utilizados en las inferencias se mencionan seguidamente:

- $\wedge$  que significa mínimo
- $\vee$  que significa máximo

- $\bar{a}$  que significa el complemento de un número a.

Los principales tipos de inferencia que se utilizan en el ámbito financiero son las de Lukaciewicz, Lee, Gödel y Goguen. La inferencia de Goguen se aplicará en la presente investigación, debido a que presenta una visión más bien previsoras de las inferencias sin llegar a un extremo perjudicial que afecte los resultados obtenidos. Para el caso de su análisis matemático se tiene que su fórmula se expresa así:

En ella, se establece que “c”  $c = 1(\wedge) \frac{b}{a}$

asumirá el valor mínimo entre 1 y el cociente de “b/a”.

### ***Efectos olvidados***

Es un método donde se pretende descubrir un conjunto de variables (variables olvidadas) que no tenían incidencias directas, sobre otro conjunto de variables con relaciones perfectamente definidas.

Con ello se establecen relaciones de causa-efecto describiendo variables que al ser incluidas en los modelos predictivos tradicionales ayudan a construir modelos más potentes para llegar a datos acertados de relaciones complejas en el mundo empresarial. En nuestro caso aplicaremos esta técnica al sector de la construcción representado por el Grupo VINSOCA.

### **Obtención de datos en la lógica difusa**

La obtención de datos para la matemática difusa, es un proceso sencillo pero de extrema importancia, ya que de su fiabilidad dependen todos los análisis posteriores; es decir, la aplicación de todos los procesos y procedimientos planteados en todo este capítulo.

### **La incertidumbre en la toma de decisiones del sector construcción**

Se puede abordar el razonamiento de lo que representa la economía actual partiendo de la realidad social, en donde se encuentra que los fenómenos

económicos se caracterizan progresivamente por una mutabilidad más acentuada. En la mayoría de los casos esta mutabilidad no permite hacer previsiones suficientemente confiables para el futuro, lo cual resulta en una percepción global de que la incertidumbre se encuentra en aumento constante. (Gil L., Ana, 2001)

Hablar de la incertidumbre es complejo. La incertidumbre está asociada a una serie de disyuntivas e interpretaciones que comienzan en los preceptos filosóficos de Aristóteles, hasta recorrer la obra de varios nuevos autores. Además, a estos análisis teóricos y filosóficos se le suman también profundos análisis matemáticos en base a inferencias lógicas. Dichas inferencias no han llevado la discusión a un punto de consenso sino que, por el contrario, han generado nuevas interrogantes. Por tanto, en este punto se puede introducir la discusión sobre lo que es la verdad o la certeza. Según ciertos autores para que exista la verdad, deben establecerse dos propiedades básicas: Universalidad y objetividad.

La universalidad, se refiere a la característica de homogeneidad entre las personas. La objetividad se refiere a la no dependencia de ningún tipo de criterio personal. Sin embargo, ¿Valdría decir que algún hecho que sea verdad para un individuo lo será para el resto de ellos? Eso sería cuestionable. Además, sería absurdo imaginarse una situación como esa, si se toma en cuenta una perspectiva pluralista y filosófica de la realidad.

En la actualidad, se vislumbran ensayos que buscan cuantificar y estudiar los fenómenos económicos desde el punto de vista de la implementación de datos históricos precisos para la toma de decisiones. Es durante este proceso de recolección e implementación de datos donde ciertos métodos fallan, ya que con sólo un cambio del enfoque o una variación de la realidad actual, se produce un desajuste en los resultados obtenidos en contraste con lo que se había previsto para un fenómeno en particular.

Todo esto ocurre por la simple inclusión de datos históricos enfocados desde una perspectiva errónea, lo cual permite apreciar claramente la flexibilidad con que se muestra la realidad.

En este punto, se ha discutido brevemente la noción de incertidumbre en las actividades económicas. A continuación, se introduce la noción de incertidumbre en lo que respecta a la toma de decisiones en el sector construcción.

### **Características del sector construcción**

El sector de la construcción ejecuta su planificación generalmente tomando un horizonte mayor a un año; es decir, a mediano plazo, ya que a corto plazo no se pueden emprender y culminar con eficiencia actividades referidas a dicho sector.

Otra característica particular sería la necesidad que se observa en dicho sector de comprometer grandes cantidades de dinero para la consecución de sus fines. Además, se debe lidiar con un personal numeroso. Este personal debe ser coordinado apropiadamente, ya que de ello depende en gran parte la operatividad óptima de las empresas constructoras.

Éstas sólo son algunas de las características particulares del sector en cuestión.

Además hay que sumar todas aquellas características compartidas con las demás actividades económicas y empresariales, como podrían ser el marketing, la comercialización y la distribución, entre otras.

Surge la necesidad del dato contable estratégico para la toma de decisiones tomando en cuenta la incertidumbre reinante en el sector de la construcción, y es justamente en esta investigación donde pretendemos abordar el dato contable, desde la perspectiva real a la perspectiva más optimista o más pesimista que pueda presentarse en cada una de las cuentas del área financiera de la empresa a estudiar. Con ello incorporamos el tratamiento de la incertidumbre dentro del área contable para poder realizar predicciones más acordes a la realidad cambiante de nuestros tiempos y poder permitirle al gerente de las empresas constructoras una acertada toma de decisiones en el mediano y largo plazo.

## **CAPITULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **Consideraciones generales**

La contabilidad, no escapa de la realidad cambiante que vive el sector empresarial e industrial a nivel mundial, debido a la globalización de la economía, la interdependencia y la innovación tecnológica se presenta, inestabilidades e incertidumbres, donde los cambios del entorno ya no resultan predecibles, ni controlables por los métodos tradicionales, la información del mismo, realimentadas por las propias actuaciones gestoras, se torna una variable endógena, no permitiendo establecer horizontes temporales de gestión, ni el necesario tiempo de aprendizaje para la adaptación.

Ello conduce a un esquema de la economía de la complejidad, en cuyo protocolo lo exógeno deja paso a lo endógeno, las partes al todo, la descripción a la predicción, la planificación a la creación de un “clima económico” acorde con la realidad actual, y donde la estabilidad del sistema económico abierto se mantiene mediante valores compartidos que emanan de su propia dinámica.

Todo lo anterior, lleva a realizar un estudio que no es convencional y que a pesar del uso de la lógica y los análisis lineales, de la formación profesional y en los conocimientos tradicionales en el área financiera y académica, llevan a soluciones que no son completamente acertadas a lo largo del tiempo, originando tensiones y turbulencias en nuestra mente, haciéndonos practicar la intuición, la síntesis, la paciencia, lo ético y estético tan propio del pensamiento no lineal y de la incertidumbre. Con ello se trata de captar la realidad tal cual es, con todas sus imperfecciones, logrando trabajar con el dato real hasta sus últimas consecuencias para realizar operaciones que nos permitan una toma de decisiones lo más acertada posible y veraz a los acontecimientos presentes.

## **Etapas de la investigación**

La metodología utilizada en la presente investigación, ha pretendido ser lo más rigurosa posible, permitiéndole al investigador, implementar su aporte original, al realizar un trabajo de análisis e investigación de aquellos conocimientos ya existente sobre el tema, así como también contrastar las diferentes opiniones de expertos que lidian día a día, con el manejo económico y financiero de las empresas, en este caso se centra en un consorcio del de la construcción.

El método que se ha seguido en el desarrollo de la investigación consta de las siguientes fases:

### ***Planificación***

Esta fase se divide en tres partes:

1. Definir el tema a tratar y su selección final. Desde sus inicios la investigación pretendió, aplicar un instrumental seleccionado de la lógica difusa, a la información contable generada por un consorcio dentro del sector de la construcción, debido a los cambios que ha vivido el sector en los últimos años, donde se ha ampliado la investigación en un modelo dinámico que permite realizar predicciones que no se limitan única y exclusivamente al corto plazo sino que se retroalimentan para tomar decisiones a un mediano y largo plazo.
2. Recolección de los datos. Para la recolección de los datos se han utilizados diferentes fuentes a saber:  
  
Fuentes primarias: A través de la elaboración de encuestas piloto, definitivas y entrevistas a un conjunto de expertos en el ámbito financiero y con conocimiento en el mundo de las finanzas de la empresa.  
  
Fuentes secundarias: se utilizaron fuentes bibliográficas tales como libros, artículos, artículos de revistas, trabajos de investigación, conferencias, etc.
3. Calendario de ejecución: En los últimos meses se realizó un cronograma de actividades para la elaboración final de la tesis en función de la recolección de los datos y la comparación con los datos recolectados al principio de la investigación.

### ***Ejecución***

Esta fase se divide en dos:

1. Investigación científica y análisis de los datos provenientes de las fuentes primarias y secundarias
2. Investigación empírica a través de una observación directa del desenvolvimiento de la investigación.

### ***Evaluación***

Una vez obtenido los datos empíricos para la elaboración de la tesis, se fue contrastando la investigación para poder aplicar las técnicas pertinentes, de manera de buscar herramientas que reflejen la verdadera situación de dichas empresas y ofrecer métodos críticos e innovadores, pudiendo llegar a conclusiones finales.

### **Tipo de investigación**

El tipo de investigación es experimental y de campo. Se usó la descripción para las técnicas de la lógica difusa.

Dada las características del problema, el tipo de investigación adoptado es analítica, de aplicación de métodos innovadores que permiten describir y explicar variables no reflejadas en los métodos tradicionales, ilustrando las distintas técnicas que permiten la posibilidad de que ocurran determinados fenómenos en las fluctuaciones de las variables económicas financieras que afectan al comportamiento de dichas empresas.

Con esta investigación se explicó el grado de complejidad y desarrollo de los elementos que conforman el ámbito del problema planteado, incluyendo las diferentes alternativas de análisis y las dificultades y limitaciones que se derivan del estudio.

### **Diseño de la investigación**

El presente estudio se desarrolló mediante el cumplimiento de una serie de etapas sucesivas, teniendo como objetivo primordial llevar a cabo los pasos necesarios y requeridos para determinar los factores que influyen en los

movimientos contables de la empresa que ha sido objeto de estudio, en este caso el Grupo VINSOCA.

Para ello se siguió el siguiente esquema, basado por las normas que rigen el postgrado:

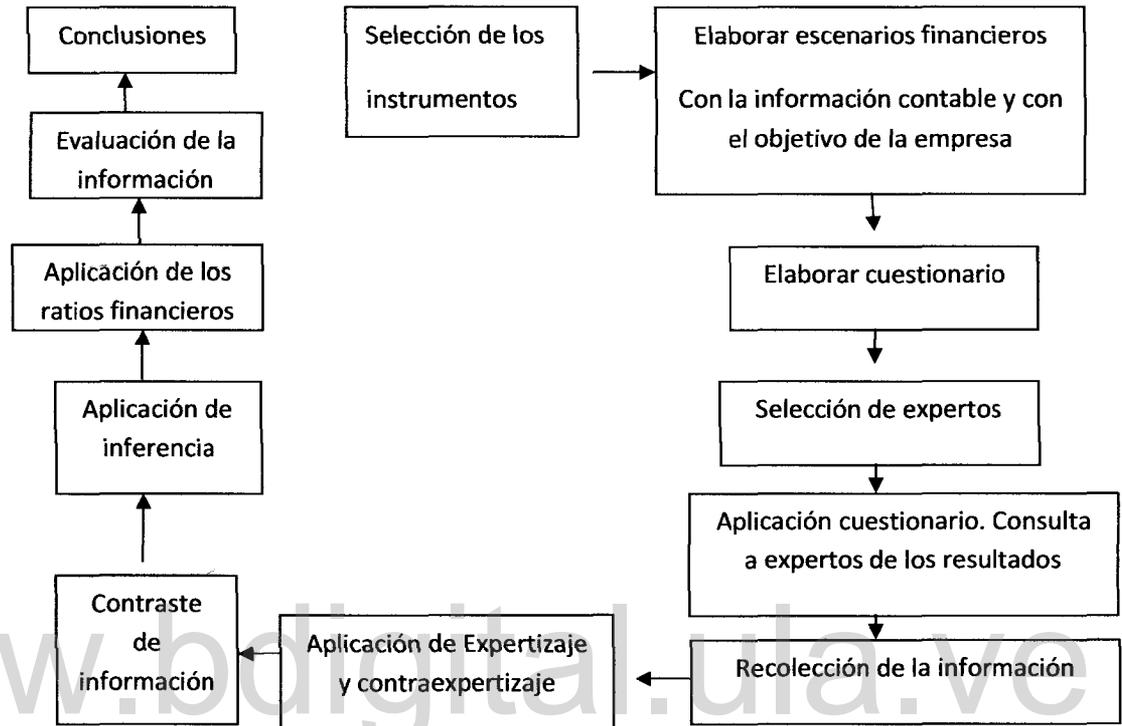
1. Elaboración del proyecto y aprobación por parte del comité académico del programa del postgrado en Ciencias Contables de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad de Los Andes.
2. Ejecución de la investigación, elaboración del planteamiento del problema, definición de los objetivos, justificación y delimitación de la investigación.
3. Desarrollo del marco teórico del estudio, a través de la revisión de antecedentes y bases teóricas, las cuales sustentaron las variables abordadas en este trabajo.
4. Operacionalización de las variables con sus dimensiones e indicadores, los cuales sirvieron de guía para la elaboración de los instrumentos de recolección de datos. (Encuesta Piloto y Encuesta Final). En ello, se incluyen tanto variables cuantitativas como variables cualitativas.
5. Determinación del tipo y diseño de la investigación.
6. Selección de la población de la investigación para determinar las empresas constructoras del consorcio Vinsoca a estudiar
7. Elaboración del instrumento de recolección de datos.
8. Construcción de un formato de validación, para ser utilizado por un grupo de expertos que determinaron la validez del instrumento.

En la nomenclatura utilizada en la matemática de la lógica difusa, a nivel universal, la coma se utiliza para diferenciar el extremo derecho, y extremo izquierdo del intervalo de confianza, mientras que el punto, para indicar decimales, en las operaciones realizadas. ( Kaufamn,A.; Gil, A.,1990)

En resumen:

## Grafico 2

### Esquema resumen de los pasos de la metodología utilizada en la investigación



Fuente: Elaboración propia

### Objeto de estudio

El objeto de estudio es el análisis del instrumental que ofrece la lógica difusa en la aplicación en la comparación de los estados financieros a fin de poder hacer una proyección a futuros de dichos estados.

Desde el punto de vista estadístico, de acuerdo con Balestrini (1999, p. 122), la población o universo puede estar referido a cualquier conjunto de elementos de los cuales pretendemos indagar y conocer sus características, o una de ellas, y para el cual serán válidas las conclusiones obtenidas en la investigación. Es el conjunto finito o infinito de personas, casos o elementos que presentan características comunes.

En este caso, es aplicada a la información contable generada por un consorcio del sector de la construcción, que estuvo de acuerdo en suministrar dicha información. (Grupo VINSOCA.)

### **Técnicas e instrumentos de recolección de información**

#### **Técnicas**

Además de las fuentes secundarias tales como libros, artículos, artículos de revistas, trabajos de investigación, conferencias, etc., se procedió a la obtención de información por medio del método de recolección empleado en una encuesta a través de un cuestionario piloto y uno definitivo para la obtención de datos que permita su posterior análisis mediante la matemática difusa.

#### **Instrumentos**

La elaboración de dichos cuestionarios se efectuaron mediante un proceso ordenado y metodológico, el cual cumplió con todas las normas planteadas para cualquier proceso de elaboración y aplicación de encuestas destacándose la imparcialidad, la no elaboración de preguntas propensas a dirigir la respuesta de los encuestados entre otras consideraciones.

En la matemática difusa las preguntas de las encuestas deben cumplir con dos condiciones adicionales a las generales las cuales son:

.- La primera, las preguntas deben poseer un enfoque prospectivo, es decir, que primero se define la población y posteriormente se establece una serie de acercamientos para deducir su posición ante una determinada situación.

. -Y la segunda, las preguntas deben estructurarse partiendo de una afirmación, y así, se introduce al experto estableciendo una valuación o rango frente a esta.

Hay que tomar en cuenta que estas preguntas son las que abren el camino para los procesos de expertizaje y contraexpertizaje. El método a utilizar para desarrollar las preguntas cuando queremos agregar la opinión agregada de un conjunto de expertos las realizamos con el expertizaje y contraexpertizaje, utilizando la escala semántica endecadaria de la siguiente forma:

- 0: Falso
- 0,1: Prácticamente falso
- 0,2: Casi falso
- 0,3: Bastante falso
- 0,4: Más falso que verdadero
- 0,5: Tan falso como verdadero
- 0,6: Más verdadero que falso
- 0,7: Bastante verdadero
- 0,8: Casi Verdadero
- 0,9: Prácticamente verdadero
- 1: Verdadero

Como ejemplo de aplicación en el presente estudio tendremos, que para las inferencias de Goguen procedemos de la siguiente forma:

1. Dado un exigible a corto plazo que representa 28% de la estructura económica total de la empresa ¿la empresa podrá alcanzar una remuneración a los pasivos que represente incrementos del 10%?
2. El capital permanente que representa 50%, de la estructura económica total de la empresa, ¿podrá alcanzarse unos incrementos de 15% en el capital permanente dado un exigible a largo plazo, que representa 25% del total de la empresa?
3. Alcanzada la meta de los capitales permanentes y dado el exigible a corto plazo antes mencionado ¿podrá la empresa alcanzar un activo circulante de 20%?
4. Dada la meta alcanzada de los capitales permanentes ¿podremos alcanzar unos activos fijos netos de la empresa que represente 80%?
5. Dado el activo fijo neto y el activo circulante mencionado anteriormente ¿podrá alcanzar la empresa una facturación 20%?
6. Dado el activo circulante anterior y los capitales permanentes ¿podrá la empresa alcanzar unos costos de producción y distribución de no superior 20%?

7. Con los capitales permanentes y el activo fijo neto de la empresa ¿se podrá alcanzar un fondo de maniobra de 12%?
8. Si partimos de que los costos de producción y distribución de la empresa, representa 20% de su patrimonio ¿qué posibilidad tendremos de incrementar el cash flow generado dado nuestros niveles de facturación en 40%?
9. Dado los costos de producción y distribución de la empresa representa un 20% de su patrimonio ¿qué posibilidad tendremos de incrementar el cash flow operativo dado los niveles de facturación en 60%?
10. Dada la remuneración del pasivo de la empresa, el cash flow generado, el cash flow operativo y nuestro fondo de maniobra ¿ podrá la empresa alcanzar unos niveles de solvencia financiera del 35%, para el siguiente periodo ?

### **Validez de los instrumentos**

#### **Validez**

Según Hernández y Col (2003), la validez de un instrumento se refiere al grado en el cual éste evalúa la variable que pretende medir, teniendo evidencia relacionada con el contenido, con el criterio y con el constructo.

De esta forma, en cuanto a la validación de los instrumentos, con la finalidad de determinar la aplicabilidad y pertinencia de los ítems con los objetivos e indicadores, una vez elaborado el cuestionario, (que para las empresas del Grupo VINSOCA, se refirió al año 2008), se procedió a realizar su verificación para conocer la concordancia de las preguntas con los objetivos específicos. También se probó durante un periodo de tiempo prudencial, si los datos obtenidos estaban dentro de los valores reales en el año 2009, de las empresas de este consorcio, objeto de estudio.

El instrumento piloto y el definitivo fueron validados por tres expertos, de las áreas de metodología, de redacción y del área financiera respectivamente. Al final se presenta dicha validación como anexo de la investigación.

#### **Análisis y procesamiento de los datos**

El análisis de los datos se realizó luego de aplicar los instrumentos y su procesamiento mediante una codificación; según Tamayo y Tamayo (2007), es un

procedimiento técnico mediante el cual los datos son categorizados, y sin elaborar, son transformados en símbolos, ordinariamente numéricos, que pueden ser tabulados y contados. Asimismo, se calcularon los datos, haciéndose un recuento para determinar el número de casos vinculados a las distintas categorías o alternativas de respuesta.

En este sentido Chávez (2001), refiere que la tabulación de datos es una técnica empleada por el investigador para procesar la información recolectada, la cual permite lograr la organización de los datos relativos a una variable, indicadores o ítems. Requiere de un proceso sistemático y cuidadoso en relación con el traslado de las respuestas emitidas por cada sujeto de la muestra seleccionada al cuadro de tabulación.

En torno a ello, la tabulación implica de hecho agrupar los datos, lo cual permite su organización, para así lograr adecuadamente su procesamiento y obtener la información pertinente. En esta investigación fueron procesados los datos obtenidos en forma automatizada mediante programas pertinentes en la aplicación de los diferentes métodos presentados en la incertidumbre.

www.bdigital.ula.ve

## CAPITULO IV

### EXPERTON BAJO LAS TÉCNICAS DEL EXPERTIZAJE Y CONTRAEXPERTIZAJE

#### Proceso de expertizaje

Es el procedimiento según el cual se recolecta la opinión de un experto o conjunto de expertos sobre un determinado tema, principalmente a través de encuestas (Kaufmann; Gil A.; 1986) Un ejemplo de ello se observa en la elaboración de una encuesta dirigida a indagar la tasa de interés, y sus variaciones para el año 2009. De modo que, si se tiene en cuenta la estructura dada del presente año, se le preguntará a un grupo de expertos. ¿Entre que valores se cree que fluctuará la tasa de interés para el año 2009?

Sobre la base de esta pregunta o cualquier otra dirigida en la misma dirección, desde un enfoque prospectivo, se agregan las opiniones de la siguiente manera:

Si  $N$  expertos emiten  $n$  opiniones sobre un tema, éstas se agrupan en un expertón de la forma  $[\alpha_{i1}; \alpha_{i2}]$ ; es decir, mediante intervalos de confianza, de manera que, al expresar la opinión del experto  $i$ , se puedan agrupar todas las opiniones mediante la aplicación de una esperanza matemática (Kaufmann; Gil A., 1986).

Numéricamente se efectuaría así:

Si a un grupo de cinco expertos en el sector construcción se les interroga: ¿Creen ustedes, que la tasa de interés del sector de la construcción del año 2009 alcanzará una importancia mayor este año en comparación con el anterior?

Además de la pregunta, a cada experto debe expresar dos opiniones, representativas del valor mínimo y el valor máximo, al que debe llegar dicha tasa de interés. Una vez obtenida la opinión de todos los expertos referentes al valor mínimo y el valor máximo de la tasa de interés se procede a considerar el intervalo más ancho de la opinión de todos los expertos es decir colocaremos el

valor mínimo de las respuestas al lado izquierdo del intervalo y el valor máximo de las respuestas al lado derecho del intervalo.

Construido dicho intervalo se procede a preguntar a los expertos sobre la opinión que le merece el estar de acuerdo o no tanto como el lado derecho o el lado izquierdo, utilizando la siguiente escala semántica:

- 0: La tasa de interés no alcanza mayor importancia.
- 0.1: La tasa de interés prácticamente tiene asegurado el no alcanzar una mayor importancia.
- 0.2: La tasa de interés casi con seguridad no alcanzará una mayor importancia.
- 0.3: La tasa de interés posee bastantes posibilidades de no alcanzar mayor importancia.
- 0.4: La tasa de interés posee más posibilidades de no alcanzar una mayor importancia que de si hacerlo.
- 0.5: Existe indiferencia en las posibilidades de alcanzar o no una mayor importancia en la tasa de interés.
- 0.6: La tasa de interés posee más posibilidades de alcanzar mayor importancia que de no hacerlo.
- 0.7: La tasa de interés posee bastantes posibilidades de alcanzar mayor importancia.
- 0.8: La tasa de interés casi con seguridad alcanzara una mayor importancia.
- 0.9: La tasa de interés prácticamente tiene asegurada alcanzar mayor importancia.
- 1: La tasa de interés alcanzara una mayor importancia.

A partir de estas opciones y en base a la pregunta los expertos respondieron:

- Experto 1 [.9; 1]
- Experto 2 [.8; .9]
- Experto 3 [.8; 1]
- Experto 4 [.9]
- Experto 5 [.7; .9]

Lo que se proyecta en un esquema como el siguiente:

*La frecuencia → frecuencia normalizada → expertón*

**Cuadro 2.**

**Frecuencia normalizada**

0		0	0	0	0	1	1
.1		.1	0	0	.1	1	1
.2		.2	0	0	.2	1	1
.3		.3	0	0	.3	1	1
.4		.4	0	0	.4	1	1
.5		.5	0	0	.5	1	1
.6		.6	0	0	.6	1	1
.7	1	.7	0.200	0	.7	1	1
.8	2	.8	0.400	0	.8	0.800	1
.9	2 3	.9	0.400	0.600	.9	0.400	1
1	2	1	0	0.400	1	0	0.400

[0.820, 0.940]

Fuente: Elaboración propia

Aplicando una esperanza matemática, se obtiene que al eliminar el nivel cero y dividir la agregación de los restantes niveles entre 10, el factor de corrección para la cifra establecida en la pregunta inicial oscila entre 0.820 y 0.940, para el lado izquierdo y el derecho respectivamente.

$$\begin{aligned} \varepsilon(\sqrt{\text{Tasa de interés}}) &= 1/10 * \\ &([1,1] + [1,1] + [1,1] + [1,1] + [1,1] + [1,1] + [1,1] + [.800,1] + [.400,1] + [0,.400]) \\ &= 1/10 * [8.20,9.40] \\ &= [0.820,0.940] \end{aligned}$$

De esta forma, es como se obtienen los resultados para el expertizaje, siempre y cuando las opiniones sean varias y no sólo una, en cuyo caso se tomaría como verdadera la única opinión sin aplicar ningún procedimiento.

Lo que se resumiría en los siguientes pasos:

1. Se vacía la información para cada una de las empresas en el correspondiente expertón.
2. Con la ayuda de estos datos se realiza una estadística sobre los 11 valores posibles, sin tener en cuenta la personalidad del experto sino solamente su decisión, y se elabora el cuadro correspondiente, donde del lado izquierdo irían los valores de extremos inferiores y a la derecha el de los superiores.
3. Se normaliza la serie (dividir cada valor entre el número de expertos).
4. Se acumula de abajo hacia arriba cada uno de los valores del lado izquierdo y del lado derecho, obteniendo el expertón definitivo.
5. Se hace caer la entropía sumando los valores de cada una de las columnas, de abajo hacia arriba sin tomar en consideración el nivel "0".

Todo expertón debe cumplir la monotonía creciente horizontal no estricta (el extremo inferior es igual), y también la monotonía creciente vertical no estricta (todo número situado al nivel  $\alpha'$  es mayor o igual a todo número del nivel  $\alpha$ , si  $\alpha < \alpha'$ ). En el nivel 0 se tiene siempre 1. (Kaufman, Gil, A., 1990)

Cuando un expertón es de tal naturaleza que todos los extremos a la izquierda son iguales a todos los de la derecha, se le denomina también "Singleton de un subconjunto aleatorio borroso". (Kaufman, Gil, A.1990 )

Todos los operadores que pueden ser utilizados con variables o intervalos en  $[0,1]$ , también pueden utilizarse con expertones, y todas estas operaciones son válidas sean cuales fueren el número de expertos de cada expertón. La totalidad de los cálculos se realizan para los niveles  $\alpha$  (cada nivel  $\alpha$  con el mismo nivel  $\alpha$ ).

#### **Proceso de contra expertizaje (método de los $R^+$ -expertones)**

El *contra expertizaje* no es más que la opinión generada desde la perspectiva de varios expertos con respecto a un determinado intervalo proveniente del expertizaje, cuya finalidad es reducir su rango o bandas para hacerlo menos incierto.

Un primer expertizaje, por parte de un grupo de expertos, propone un intervalo de confianza:  $[A_*, A^*] \subset R^+$

Seguidamente se pide a  $n$  expertos que realicen un contraexpertizaje con la correspondiente semántica:

0	para $A_*$
0.1	prácticamente $A_*$
0.2	casi $A_*$
0.3	cercano a $A_*$
0.4	más cerca de $A_*$ que de $A^*$
0.5	tan cerca de $A_*$ como de $A^*$
0.6	más cerca de $A^*$ que de $A_*$
0.7	cercano a $A^*$
0.8	casi $A^*$
0.9	prácticamente $A^*$
1	para $A^*$

Se admite la correspondencia siguiente: si un contraexperto califica el primer expertizaje  $[A_*, A^*]$  mediante un intervalo  $[\alpha_{i1}, \alpha_{i2}] \subset [0,1]$  significa que estima el primer expertizaje por la fórmula:

$$[a_{i1}, a_{i2}] = A_* + (A^* - A_*)(\cdot)[\alpha_{i1}, \alpha_{i2}]$$

Este tipo de procedimiento no aumenta, por construcción, el intervalo dado por el experto. Ahora bien, ¿qué sucedería si el contraexperto quisiera dar su opinión fuera de los límites fijados por el experto? En este caso se toma un nuevo límite (o dos si fuese necesario) y se realiza el proceso con el nuevo intervalo. Y si son varios los contra expertos que quieren salirse de los extremos se toma como referencia el intervalo formado por el extremo inferior más pequeño y el extremo superior más grande. Así  $[A'^*, A'^*]$  sustituiría a  $[A_*, A^*]$ .

Con “n” expertos va a transformarse un intervalo de confianza en un expertón en  $R^+$ :

$$a_i = A_* + (A^* - A_*)\alpha_i$$

Expertón	Expertón
en $R^+$	en $[0,1]$

Nos limitamos a  $R^+$  (números no negativos) para mantener la monotonía. Si  $[A_*, A^*]$  fuera expresado con números negativos, se realizaría el decalaje correspondiente para pasar a  $R^+$ . Sin embargo, este método va dirigido a contraexpertizajes en los que existen solamente valores no negativos.

La esperanza matemática del  $R^+$ -expertón se calcula, de la misma manera que para el expertón, por suma de columnas a la izquierda dividido entre 10 (se exceptúa el nivel  $\alpha = 0$ ) y lo mismo para las de la derecha.

Para ver con mayor claridad el procedimiento, se aplicó en la encuesta y se obtuvo:

Si tiene que la tasa de interés es [11%, 13%] para el cual tres contraexpertos emiten sus respectivas opiniones, según la escala endecadaria y en base a las siguientes opciones:

- 0: La tasa de interés alcanzará 11%.
- 0.1: La tasa de interés prácticamente tiene asegurada el alcanzar un 11%.
- 0.2: La tasa de interés casi con seguridad alcanzará 11%.
- 0.3: La tasa de interés posee bastantes posibilidades de alcanzar 11%.
- 0.4: La tasa de interés posee más posibilidades de alcanzar 11% que de alcanzar un 13%.
- 0.5: Existe indiferencia en las posibilidades de alcanzar 11% o 13% en la tasa de interés.
- 0.6: La tasa de interés posee más posibilidades de alcanzar un 13% que de alcanzar un 11%.
- 0.7: La tasa de interés posee bastantes posibilidades de alcanzar 13%.
- 0.8: La tasa de interés casi con seguridad alcanzará 13%.
- 0.9: La tasa de interés prácticamente tiene asegurada alcanzar 13%.
- 1: La tasa de interés alcanzará 13%

Las opiniones de los contraexpertos fueron:

Experto 1: [.4, .5]

Experto 2: [.1; .2]

Experto 3: [.6]

Lo que proporciona:

**Cuadro 3.**

**Construcción del expertón**

La frecuencia → Frecuencia normalizada → expertón

0		0	0	0	0	1	1	
.1	1	.1	0.333	0	.1	1	1	
.2	1	.2	0	0.333	.2	.666	1	
.3		.3	0	0	.3	.666	.666	
.4	1	.4	0.333	0	.4	.666	.666	
.5	1	.5	0	0.333	.5	.333	.666	
.6	1	1	.6	0.333	0.333	.6	.333	.333
.7		.7	0	0	.7	0	0	
.8		.8	0	0	.8	0	0	
.9		.9	0	0	.9	0	0	
1		1	0	0	1	0	0	

Fuente: Elaboración propia.

Entonces:

www.bdigital.ula.ve

**Cuadro 4.**

**Cálculo final expertón**

	0	1	1		0	13	13
	.1	1	1		.1	13	13
	.2	.666	1		.2	12.332	13
	.3	.666	.666		.3	12.332	12.332
	.4	.666	.666		.4	12.332	12.332
11+(13-11) (.)	.5	.333	.666	=	.5	11.666	12.332
	.6	.333	.333		.6	11.666	11.666
	.7	0	0		.7	11	11
	.8	0	0		.8	11	11
	.9	0	0		.9	11	11
	1	0	0		1	11	11

[11.733%, 11.866%]

Fuente: Elaboración propia.

Eliminando el nivel 0 y aplicando una *esperanza matemática*, tenemos que la sumatoria del nivel “0.1” al “1” para cada uno de los lados y, posteriormente al dividirlos entre diez, da como resultado una esperanza u aproximación en nuestro caso de  $\varepsilon = [11.733\%, 11.866\%]$ , en donde claramente se aprecia que el rango del intervalo es menos incierto ahora que al comienzo cuando se obtenía [11%, 13%], matemáticamente se tiene lo siguiente:

$$\begin{aligned} \varepsilon (\sqrt{\text{Tasa de interés}}) &= 1/10 * \\ &([13,13] + [12.332,13] + [12.332,12.332] + [12.332,12.332] + \dots \\ &\dots + [11.666,12.332] + [11.666,11.666] + [11,11] + [11,11] + [11,11] + [11,11]) \\ &= 1/10 * [117.33, 118.66] \\ &= [11.733\%, 11.866\%] \end{aligned}$$

Con el resultado obtenido quedan así despejadas la incógnita del cálculo de las cifras mediante el contra expertizaje, que es el que en última instancia permite disminuir drásticamente la incertidumbre.

Este procedimiento del expertizaje y contraexpertizaje, se aplicó en el capítulo V, (estudios de ratios financieros), (Inferencia de Goguem) y (efectos olvidados).

Aplicando las técnicas de expertizaje y contraexpertizaje, se observa que el tratamiento de la información para cualquier cuenta en el área contable, permite una toma de decisiones más adecuada hacia futuro, simplemente partiendo del dato contable real y enriqueciéndolo con la opinión de un conjunto de expertos, para redireccionar la información contable, con el fin de una toma de decisiones acorde con el funcionamiento de una empresa.

## **CAPITULO V**

### **CRITERIOS DE LA LÓGICA DIFUSA EN LA CONSTRUCCIÓN DE INDICADORES BAJO INCERTIDUMBRE**

#### **Incertidumbre en el sector de la construcción**

La toma de decisiones es una medida compleja y delicada, debido a la interacción de innumerables factores en los que las decisiones dependen de interpretaciones individuales humanas que, por premura o simple subjetividad, pueden distorsionar los hechos de manera radical.

Por otro lado, los análisis que nacen de hechos históricos, no garantizan comportamientos futuros. Por clara que sea la tendencia proyectada bajo los métodos tradicionales, ésta no puede afrontar situaciones que se están dando en el presente, y que posiblemente modifiquen el comportamiento futuro de la misma.

La utilización de los métodos tradicionales, entendiéndolos éstos, como los que se efectúan en base a resultados y comportamientos históricos de las variables, han demostrado flaquezas en sus estudios aplicados al campo social. Sin embargo, no es éste el punto crítico arrojado por las encuestas empresariales. Las investigaciones y los acercamientos hechos a los expertos de la actividad de la construcción, han revelado que estos métodos tradicionales ni siquiera han sido empleados, creando escenarios y resultados desconcertantes cargados completamente de subjetividad y carentes de toda rigurosidad investigativa y sistemática.

Así, la incertidumbre en la toma de decisiones del sector construcción se presenta en un panorama complejo, donde hay que tomarla en cuenta para poderla atrapar en todas sus múltiples facetas. Es así que a través de la toma de decisiones apropiadas que permitan optimizar el funcionamiento de las empresas constructoras, será posible afrontar las problemáticas económicas y sociales que involucran

directamente a los sectores. La implementación de mecanismos económicos pertinentes y eficientes a corto plazo favorecerá el aprovechamiento máximo de los recursos humanos y materiales de forma determinante.

Igualmente sería necesario emplear diversos métodos y estrategias económicas que se han ensayado de manera insuficiente para resolver las problemáticas económicas relacionadas al sector construcción.

Considerando lo anterior, se ha planteado la existencia de ciertos mecanismos y técnicas que se podrían emplear, (en este caso a través de la matemática difusa) para que la toma de decisiones evite sus puntos críticos y así, las oportunidades sean beneficiosas para el sector construcción y otras actividades de la vida económica.

### **El estudio de la situación de las empresas a través de los ratios**

El balance de situación es la representación de la estructura económica financiera de la empresa en un momento dado, donde se plasma la aplicación de los medios financieros, es decir la estructura financiera (pasivos) y como se aplica en su estructura económica (activos). La relación existente entre sus masas patrimoniales, su utilización, y sus objetivos que debe ser el de la previsión de las situaciones futuras.

El llamado método de los ratios permite seguir la evolución económico-financiera de la empresa a través del establecimiento regular y periódico de relaciones entre distintas masas patrimoniales o entre los elementos que forman la Cuenta de resultados. Sin embargo, su utilidad no se ciñe al análisis del Balance y Cuenta de resultados, sino que ha sido empleado también para medir la eficacia de sectores de la empresa tales como la producción, las ventas, el personal, etc.

Su uso como instrumento de medida no ha quedado limitado, única y exclusivamente, a la mejora de la gestión de las empresas, sino que con él se han perseguido otros objetivos tales como la inspección fiscal de las empresas, para cuyo cometido, los ratios se han convertido en un elemento determinante de la razonabilidad o adecuación de las anotaciones contables.

La utilización correcta de estas técnicas exige tomar en consideración ciertas normas destinadas a conseguir comparaciones homogéneas. Entre ellas figuran que los criterios de valoración sean establecidos de manera permanente para los ratios de una misma empresa aún en épocas diferentes, que las actividades que ha realizado la empresa en diferentes momentos sean comparables, que los datos que componen los ratios se refieran al mismo momento, entre otros.

Un ratio considerado aisladamente de los demás presenta una utilidad muy relativa. El interés surge cuando se realiza un estudio comparativo. Es por ello que se suelen relacionar varios ratios de una misma empresa relativos a un momento de tiempo, comparando luego los resultados a lo largo de varios períodos para conocer su evolución. También se comparan los ratios de una empresa con los de otras empresas del mismo sector, así como los estándares considerados correctos, para determinar así la posición relativa frente a otras empresas y frente a los objetivos que se pretende alcanzar.

Se puede establecer, de esta manera, una primera separación entre diversos tipos de ratios, que comportan unos objetivos de análisis distintos:

**Análisis estático:** Se considera un balance y una cuenta de resultados de los que extraemos unos datos que informan sobre la situación de una empresa, en el momento de cierre del ejercicio.

**Análisis estático de comparativa:** Se compara la situación de una empresa en distintos momentos. No se estudia la trayectoria continuada de la misma, sino la diferencia existente entre dos o más situaciones. Es el tipo de análisis que normalmente se utiliza para conocer la evolución histórica de la empresa en relación a determinados aspectos.

**Análisis de posicionamiento de la empresa:** A través de los ratios se compara la situación de una empresa en un cierto momento con la situación actual o pasada de otras empresas del sector o subsector económico.

**Análisis de objetivo:** Se comparan los ratios de una empresa con unos ratios considerados como estándares, que permiten acotar situaciones convenientes para la

empresa o simplemente compararlos con unos ratios ideales (objetivo al que la empresa debe tender). (Gil L. Ana; 1.990)

En todo caso, es conveniente señalar que no es posible definir la situación y perspectivas de una empresa mediante un solo o unos pocos ratios, sino que es preciso abarcar múltiples aspectos con objeto de obtener una visión global de la misma. La primera dificultad que aparece al inicio de un estudio de este tipo estriba en determinar cuáles deben ser los ratios a utilizar. La respuesta es evidente: depende del aspecto de la empresa objeto de estudio. Las posiciones entre los estudiosos de este tema es muy variada, sin embargo, a continuación presentamos los ratios más frecuentes a considerar:

- a) Ratios de situación
- b) Ratios de actividad o de gestión
- c) Ratios de rentabilidad
- d) Ratios de productividad
- e) Ratios bursátiles. ( Gil L., Ana, 1.993)

**a) Ratios de situación:** El documento contable del que se extraen los datos es el Balance; así, estos ratios reflejan la situación de una empresa en un instante de tiempo. Se clasifican, atendiendo al tipo de cuentas que utilizan, en:

#### *Ratios relativos al activo*

Su finalidad es proporcionar una idea de la comparación del Activo o Capital en funcionamiento de la empresa. Se puede decir que existe una comparación ideal del Activo para cada sector.

El interés de estos ratios se centra en la comparación de los propios de la empresa con los del resto del sector, así como la comparación entre distintos momentos del tiempo para analizar las desviaciones y sus posibles causas.

#### *Ratios relativos al pasivo*

Reflejan las fuentes de financiación de la empresa y, al igual que los ratios de Activo, se utilizan para hacer comparaciones entre empresas, con los estándares del sector, así como para las comparaciones inter-temporales.

### *Ratios de síntesis o de equilibrio financiero*

Para analizar la posición económico-financiera de una empresa, se confrontan los elementos del Activo con los del Pasivo. Se consigue el deseable equilibrio cuando la liquidez de los elementos del Activo permite afrontar la exigibilidad del Pasivo.

Entre los distintos tipos de ratios de síntesis destacan los de “solvencia a largo plazo”, “solvencia a corto plazo” y “ratios de tesorería”.

#### ***b) Ratios de actividad o de gestión***

Se incluyen dentro de la categoría de los ratios de estática comparativa puesto que contienen el elemento tiempo de forma explícita. Indican la rotación de ciertas masas patrimoniales y proporcionan una medida de la eficacia en la gestión de los ejecutivos. Se parte de la hipótesis de que cuanto mayor sea el número de rotaciones mayor será la eficacia de los capitales invertidos. Entre los ratios más utilizados citaremos los siguientes:

- Ratios de rotación del activo
- Ratios de rotación de los stocks
- Ratios de rotación de los clientes y efectivo a cobrar
- Ratios de capitales permanentes

El cálculo de estos ratios se acostumbra a realizar dividiendo el valor de las ventas del período por el valor de la masa patrimonial correspondiente.

#### ***c) Ratios de rentabilidad***

Este tipo de ratios relaciona distintas apreciaciones del concepto de beneficio con diversos aspectos representativos de la empresa, como son: La cifra de ventas, que da lugar a los ratios de márgenes, los capitales propios, que proporcionan los de rentabilidad financiera; los capitales permanentes, que permiten obtener la rentabilidad económica, entre otros.

#### ***d) Ratios de productividad***

Si bien es cierto que tanto el concepto de productividad como el de economicidad se hallan relacionados con el de la rentabilidad, es necesario diferenciarlos. El principio de economicidad comporta obtener una determinada producción al menor

coste posible. La economicidad es la relación entre la situación de costos y gastos más favorable y la relación de gastos y costos realmente realizada.

Frecuentemente se define la productividad como la relación entre la producción obtenida y los medios utilizados para obtenerla. Ahora bien, dado que los medios que intervienen para obtenerla en el proceso productivo son de muy distinta naturaleza, se acostumbra a calcularla a partir de los valores de la producción y de los factores productivos.

***e) Ratios bursátiles***

Ofrecen el mayor interés para los inversores en bolsa y las empresas que en ella cotizan. La mayoría de los ratios relacionan algunas magnitudes contables con la capitalización bursátil.

Esta breve descripción del contenido y objetivo de los ratios tiene como meta poner de manifiesto la utilidad de esta técnica contable para representar la situación por la que atraviesa la empresa, así como sus posibilidades para estimar la evolución que puede seguir en el futuro. Para ello utilizaremos los ratios inciertos aplicando las operaciones y operadores de la matemática difusa. (Gil L., A., 1.993)

**Estudios de la solvencia financiera de la empresa a través de los ratios**

**El fondo de maniobra (working capital)**

Este constituye uno de los conceptos básicos utilizado en el análisis financiero.

El fondo de maniobra, puede definirse como la parte de los capitales permanentes que financia el activo circulante de la empresa.

Desde un punto de vista aritmético tenemos:

Ac = Activo circulante

Af = Activo fijo

Pc = Pasivo circulante

Cp = Capitales permanentes

Si partimos de la siguiente igualdad aritmética:

$$Ac + Af = Pc + Cp$$

Y por tanto, deberá cumplirse que:

$$Cp - Af = Ac - Pc$$

En el campo de la certeza no existe problema alguno para determinarlo pero en el campo de la incertidumbre utilizamos el número borroso más simple, ( el intervalo de confianza), y tendremos un balance de situación previstos de la siguiente forma:

Activo financiero	= [ a1 , a2 ]	Exigible a corto plazo	= [ d1 , d2 ]
Existencias	= [ b1 , b2 ]	Existencias a largo plazo	= [ e1 , e2 ]
Inmovilizado neto	= [ c1 , c2 ]	Capitales propios	= [ f1 , f2 ]
ACTIVO TOTAL	= [A1 , A2]	PASIVO TOTAL	= [ P1 , P2 ]

Utilizando la definición original del fondo de maniobra se tiene:

$$\text{Fondo de Maniobra} = FM = Cp - Af$$

Donde el primer miembro de la anterior igualdad, será, en este caso:

$$Cp = [ e1, e2 (+) [ f1, f2 ] = [ e1 + f1, e2 + f2 ]$$

Este intervalo indica que en las peores circunstancias se dispondrá de  $e1 + f1$  unidades monetarias y en la situación más optimista  $e2 + f2$  para hacer frente a las necesidades de colocación de medios financieros.

Se ha dicho y reiterado con suma frecuencia que el inmovilizado debe ser financiado con los capitales permanentes y el “sobrante” se ha de utilizar para financiar parte del activo circulante (lo que constituye el fondo de maniobra).

En el caso de aceptar esta premisa, que dará para financiar circulante:

$$FM = [ e1 + f1, e2 + f2 ] (-) [ c1, c2 ] = [ e1 + f1 - c2, e2 + f2 - c1 ]$$

Cuya significación es la siguiente:

En la posición pesimista solo se puede disponer de  $e1 + f1$  unidades monetarias y es necesario invertir en inmovilizado la cantidad más elevada posible,  $c2$ .

En la posición optimista se podrá disponer de  $e2 + f2$  unidades monetarias y bastará colocar en inmovilizado  $c1$  unidades monetarias.

### **La solvencia financiera a largo plazo a través de los ratios.**

El fondo de maniobra ha venido siendo considerado como uno de los instrumentos capaces de representar la solvencia financiera de una empresa, a largo

plazo. En efecto, si se considera que éste se halla formado por una masa financiera disponible un largo plazo de tiempo, capaz de hacer frente a eventuales necesidades de tesorería que se pueden producir de manera incidental como consecuencia de “fricciones” en el sistema de explotación, podemos decir que constituye una especie de colchoneta de seguridad, que amortiguará cualquier desajuste financiero hasta los límites que su propia cuantía establezca.

Vamos a recurrir a un ejemplo sencillo donde se muestre el papel del Fondo de maniobra. Supongamos que se desea comparar la futura solvencia de tres empresas de las cuales se han estimado los balances de situación para un período posterior y que son los siguientes:

**Cuadro 5.**

**Balance de situación previsto EMPRESA X**

ACTIVO		PASIVO	
Activo financiero	[ 200 , 300 ]	Exigible a corto plazo	[ 200 , 250 ]
Existencias	[ 300 , 400 ]	Exigible a largo plazo	[ 200 , 350 ]
Inmov. Neto	[ 500 , 600 ]	Capitales propios	[ 600 , 700 ]
TOTAL	[1000 , 1300]	TOTAL	[ 1000 , 1300 ]

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 6.**

**Balance de situación previsto EMPRESA Y**

ACTIVO		PASIVO	
Activo financiero	[ 150 , 200 ]	Exigible a corto plazo	[ 300 , 450 ]
Existencias	[ 400 , 650 ]	Exigible a largo plazo	[ 600 , 800 ]
Inmov. Neto	[1000 , 1300]	Capitales propios	[ 650 , 900 ]
TOTAL	[ 1550 , 2150 ]	TOTAL	[ 1550 , 2150 ]

Fuente: Elaboración propia

### Cuadro 7.

#### Balance de situación previsto EMPRESA Z

ACTIVO		PASIVO	
Activo financiero	[ 250 , 400 ]	Exigible a corto plazo	[ 300 , 450 ]
Existencias	[ 250 , 300 ]	Exigible a largo plazo	[ 200 , 300 ]
Inmov. Neto	[ 600 , 700 ]	Capitales propios	[ 600 , 650 ]
TOTAL	[ 1100 , 1400 ]	TOTAL	[ 1100 , 1400 ]

Fuente: Elaboración propia

Los balances están presentados en unidades monetarias.

Se obtiene ahora la cuantía del fondo de maniobra para cada una de las empresas, según la definición original:

$$FM_x = [ 800 , 1050 ] (-) [ 500 , 600 ] = [ 200 , 550 ]$$

$$FM_y = [ 1250 , 1700 ] (-) [ 1000 , 1300 ] = [-50 , 700 ]$$

$$FM_z = [ 800 , 950 ] (-) [ 600 , 700 ] = [ 100 , 350 ]$$

Una ordenación de menor a mayor incertidumbre nos dará lugar a:

$$FM_z < FM_x < FM_y$$

En efecto el fondo de maniobra de la EMPRESA Z es el menos incierto en la cual los extremos se hallan más cercanos [100, 350]

También se puede ordenar este ratio haciendo caer la entropía, así:

$$FM_x = \frac{200+550}{2} = 375$$

$$FM_y = \frac{-50+700}{2} = 325$$

$$FM_z = \frac{100+350}{2} = 225$$

Aquí se observa que la mejor opción es la EMPRESA X seguida de la EMPRESA Y, y por último tendríamos la EMPRESA Z

Otra forma de análisis es comparando los extremos inferiores, es decir, cuál es la situación más pesimista y el orden es:

$$X > Z > Y$$

En caso de comparar los extremos superiores, situación optimista:

$$Y > X > Z$$

Como se ve, podemos analizar de acuerdo a la decisión que quiera adoptar el ejecutivo, que no siempre tiene que resultar coincidente con los supuestos.

Otros ratios para el estudio de la solvencia a largo plazo lo constituyen los siguientes:

1) Ratio de financiación de las inmovilizaciones =  $\frac{\text{Capitales permanente}}{\text{Activo fijo neto}}$

Para estimar las cifras correspondientes habrá que añadir, a lo que normalmente se entiende por capitales permanentes, las provisiones que pueden ser consideradas como reservas. En el denominador se descuentan, del valor del inmovilizado, las amortizaciones acumuladas (no deberían ser eliminadas en el caso de que en el numerador se incluyan los fondos de amortización). Dado que el fondo de maniobra no debe ser nunca negativo, este ratio ha de ser **siempre superior a 1**. Tampoco la situación de la empresa será la adecuada si el ratio es muy superior a la unidad, ya que entonces estará financiando una parte importante del activo circulante con capitales permanentes, lo que se traduce en una disminución de la rentabilidad general de la misma. El ratio anterior puede completarse con los siguientes:

2) Ratio de endeudamiento =  $\frac{\text{Deudas totales}}{\text{Capitales Propios}}$

3) Ratio de endeudamiento a largo plazo =  $\frac{\text{Deudas a largo plazo}}{\text{Capitales Propios}}$

Desde una perspectiva muy general, se considera que la solvencia financiera de la empresa no es buena cuando estos ratios son muy superiores a 1 (si las deudas totales o a largo plazo son muy superiores a los Capitales propios), y por lo tanto resultaría difícil aumentar el endeudamiento de la empresa. En el caso de que los coeficientes de endeudamiento fuesen iguales a la unidad, se considera que la empresa estaría siguiendo una política financiera demasiado conservadora y por tanto desaprovechando la opción de obtener mayor rentabilidad de los capitales propios.

Aplicando los ratios en nuestro ejemplo tenemos:

EMPRESA X:

$$(1) = \frac{[800, 1050]}{[500, 600]} = \left[ \frac{8}{6}, \frac{105}{50} \right] = [1.33, 2.1]$$

$$(2) = \frac{[400, 600]}{[600, 700]} = \left[ \frac{4}{7}, 1 \right] = [0.57, 1]$$

$$(3) = \frac{[200, 350]}{[600, 700]} = \left[ \frac{2}{7}, \frac{35}{60} \right] = [0.28, 0.58]$$

EMPRESA Y:

$$(1) = \frac{[1250, 1700]}{[1000, 1300]} = \left[ \frac{125}{130}, \frac{17}{10} \right] = [0.96, 1.7]$$

$$(2) = \frac{[900, 1250]}{[650, 900]} = \left[ 1, \frac{125}{65} \right] = [1, 1.92]$$

$$(3) = \frac{[600, 800]}{[650, 900]} = \left[ \frac{6}{9}, \frac{80}{65} \right] = [0.66, 1.23]$$

EMPRESA Z:

$$(1) = \frac{[800, 950]}{[600, 700]} = \left[ \frac{8}{7}, \frac{95}{60} \right] = [1.14, 1.58]$$

$$(2) = \frac{[500, 750]}{[600, 650]} = \left[ \frac{50}{65}, \frac{75}{60} \right] = [0.76, 1.25]$$

$$(3) = \frac{[200, 300]}{[600, 650]} = \left[ \frac{20}{65}, \frac{3}{6} \right] = [0.30, 0.50]$$

El siguiente paso es reducir la incertidumbre para tomar un criterio de decisión:

EMPRESA X	EMPRESA Y	EMPRESA Z
(1) = $\frac{1.33+2.1}{2} = 1.715$	(1) = $\frac{0.96+1.7}{2} = 1.330$	(1) = $\frac{1.14+1.58}{2} = 1.360$
(2) = $\frac{0.57+1}{2} = 0.785$	(2) = $\frac{1+1.92}{2} = 1.460$	(2) = $\frac{0.77+1.25}{2} = 1.005$
(3) = $\frac{0.28+0.58}{2} = 0.430$	(3) = $\frac{0.66+1.23}{2} = 0.945$	(3) = $\frac{0.30+0.50}{2} = 0.400$

Para fijar unos criterios de selección debemos señalar a muy grosso modo como deben moverse estos tres ratios de solvencia:

El ratio (1) debe ser superior a la unidad, si es inferior el fondo de maniobra es negativo; pero no debe ser muy superior por las razones antes expuestas.

Las empresas Y y Z serían las mejores, aunque la imprecisión es mayor en Y.

El ratio (2) puede llegar hasta el valor 2, aunque no siempre resulta conveniente.; inferior a 1.5 denota una posición conservadora.

La empresa Y sería, en este caso, la más adecuada.

El ratio (3) no debe ser muy superior a 1; cuando es igual a la unidad indica una política conservadora.

La empresa Y es la menos conservadora, aunque con gran incertidumbre, dado que 0.941 es un valor cercano a la unidad.

Cada ejecutivo adoptará su propia decisión, de acuerdo con su manera de entender la vida económico-financiera, con la libertad que el tratamiento de la incertidumbre con estas técnicas que proponemos le concede, pero también con la responsabilidad que se ve obligado a asumir en su condición de sujeto activo de la gestión financiera.

### **El análisis del beneficio de la empresa a través de los ratios.**

Desde una perspectiva financiera se entiende como beneficio bruto (beneficio de la explotación) el excedente generado por los activos de la empresa después de haber efectuado las correspondientes dotaciones a los fondos de amortización, previsión y provisión, y antes de haber deducido los intereses de las deudas o gastos financieros.

El beneficio neto se obtiene deduciendo del beneficio bruto los intereses de las deudas por lo que no sólo intervienen los elementos constitutivos del activo, sino también los que componen el pasivo.

Tradicionalmente, los estudiosos en la materia acostumbran a poner de manifiesto ciertos aspectos que, ligados a la noción de beneficio, pretenden establecer cuantitativamente las incidencias que pueden llegar a modificar su cuantía.

Destacamos entre ellos, el riesgo económico y el riesgo financiero. El riesgo económico se halla vinculado a aquellos elementos que pueden afectar al beneficio bruto, tales como las funciones del mercado, de la producción, del personal, etc....., susceptibles de modificar la cuantía del mismo y, que constituyen el riesgo provocado por elementos internos a la empresa.

Para obtener el riesgo financiero se hacen intervenir las deudas, sobre todo las relativas a mediano y largo plazo, que constituyen la base del verdadero riesgo financiero, aunque en ciertas ocasiones también se incluyen las deudas a corto plazo.

La posibilidad de que aparezca un riesgo económico y de un riesgo financiero, así como el estudio de la evolución estimada de beneficios hace conveniente la utilización de determinados ratios, como el ratio del margen neto, el de rentabilidad económica y el de rentabilidad financiera, tales como:

$$\text{Margen neto} \quad M_n = \frac{\text{Beneficio neto}}{\text{Ventas}}$$

$$\text{Rentabilidad financiera} \quad R_f = \frac{\text{Beneficio neto}}{\text{Capitales propios}}$$

$$\text{Rentabilidad económica} \quad R_e = \frac{\text{Beneficio bruto}}{\text{Activo total}}$$

Cuando estos ratios son estimados para una o varias etapas del futuro, permiten tomar decisiones sobre la conveniencia o no de recurrir a la financiación externa.

En este sentido, se dice que, si la rentabilidad económica es superior al coste de las deudas, al aumentar el endeudamiento se incrementa la rentabilidad financiera

(rentabilidad de los accionistas), aunque también es mayor el riesgo financiero, que se asume.

Veámoslo con el siguiente ejemplo, en el que se dispone de los balances estimados, de tres empresas para un período futuro, así como sus cuentas de resultados previsionales, obtenida a través de la opinión de los expertos.

**Cuadro 8.**

**Balances de situación previstos**

Activo	Empresa A	Empresa B	Empresa C
Activo Financiero	[20,30]	[15,25]	[25,40]
Existencia	[30,40]	[40,60]	[25,30]
Inmovilizado neto	[50,60]	[100,130]	[60,70]
Totales	[ 100,130]	[ 155, 215]	[110,140]
Pasivo	Empresa A	Empresa B	Empresa C
Exigible a corto plazo	[20,25]	[30,45]	[30,45]
Exigible a largo plazo	[20,35]	[60,80]	[20,30]
Capitales propios	[60,70]	[65,90]	[60,65]
Totales	[ 100,130]	[ 155, 215]	[110,140]

Fuente: Elaboración propia

### Cuadro 9.

#### Estados previsionales de resultados

CONCEPTO	Empresa A	Empresa B	Empresa C
Ventas	[180,220]	[250,300]	[190,200]
Costos directos	[100,110]	[140,180]	[110,120]
Amortizaciones	[10,20]	[20,30]	[15,20]
Beneficios Brutos	[50,110]	[40,140]	[50,75]
Gastos financieros	[20,30]	[30,40]	[25,30]
Beneficios netos	[ 20,90]	[ 0,110]	[ 20,50]

Fuente: Elaboración propia

Pasamos a obtener los siguientes ratios inciertos para cada empresa:

#### EMPRESA A

$$Mf = \frac{[20,90]}{[180,220]} = [2/22, 9/18] = [0.09, 0.50]$$

$$Rf = \frac{[20,90]}{[60,70]} = [2/7, 9/6] = [0.28, 1.5]$$

$$Re = \frac{[50,110]}{[100,130]} = [5/13, 11/10] = [0.38, 1.1]$$

#### EMPRESA B

$$Mf = \frac{[0,110]}{[250,300]} = [0/30, 11/25] = [0, 0.44]$$

$$Rf = \frac{[0,110]}{[65,90]} = [0/90, 110/65] = [0, 1.69]$$

$$Re = \frac{[40,140]}{[155,215]} = [40/215, 140/155] = [0.18, 0.90]$$

#### EMPRESA C

$$Mf = \frac{[20,50]}{[190,200]} = [2/20, 5/19] = [0.1, 0.26]$$

$$Rf = \frac{[20,50]}{[60,65]} = [20/65, 5/6] = [0.3, 0.83]$$

$$Re = \frac{[50,75]}{[110,140]} = [5/14, 75/110] = [0.35, 0.68]$$

El objetivo fundamental de la empresa se halla en la maximización de la rentabilidad, por lo tanto, no existe duda de que estos ratios constituyen un buen indicador de generación de beneficios y entre más elevados sean mejor será la situación.

Debemos establecer el proceso mediante el cual podamos ordenar los ratios de mayor a menor.

Entre los caminos escogidos tenemos el de escoger primero el mayor intervalo que se pueda construir entre los que componen cada ratio, denominado SUPREMUM.

Así obtenemos un supremum para el ratio de “margen neto”, un supremum para el ratio de “rentabilidad financiera” y un supremum para el ratio de “rentabilidad económica”:

$$SMn = | 0.1, 0.5 |$$

$$SRf = | 0.3, 1.69 |$$

$$SRe = | 0.38, 1.1 |$$

a) Para el ratio de margen neto:

$$d(Mn^A, SMn) = | 0.1 - 0.09 | + | 0.5 - 0.5 | = 0.01 \quad \leftarrow$$

$$d(Mn^B, SMn) = | 0.1 - 0 | + | 0.5 - 0.44 | = 0.16$$

$$d(Mn^C, SMn) = | 0.1 - 0.1 | + | 0.5 - 0.26 | = 0.24$$

b) Para el ratio de rentabilidad financiera

$$d(Rf^A, SRf) = | 0.3 - 0.28 | + | 1.69 - 1.5 | = 0.21 \quad \leftarrow$$

$$d(Rf^B, SRf) = | 0.3 - 0 | + | 1.69 - 1.69 | = 0.3$$

$$d(Rf^C, SRf) = | 0.3 - 0.3 | + | 1.69 - 0.83 | = 0.86$$

c) Para el ratio de rentabilidad económica

$$d(Re^A, SRe) = | 0.38 - 0.38 | + | 1.1 - 1.1 | = 0 \quad \leftarrow$$

$$d(Re^B, SRe) = | 0.38 - 0.18 | + | 1.1 - 0.9 | = 0.4$$

$$d(Re^C, SRe) = | 0.38 - 0.35 | + | 1.1 - 0.68 | = 0.45$$

Se establecerá el primer lugar a la distancia que corresponde la menor respecto al supremum y tenemos:

Empresa A > Empresa B > Empresa C

Pudiera suceder, y sucede con cierta frecuencia que el orden no es el mismo para cada uno de los ratios de margen neto, rentabilidad financiera y rentabilidad económica. En este caso, el sujeto decisor debe establecer la importancia o peso que debe tener cada ratio para poder asignar un orden de importancia correcto a cada una de las empresas.

Es evidente que el estudio puede completarse con la utilización de otros ratios que representen aspectos diversos o matices específicos de la rentabilidad, pero creemos que cuanto hemos expuesto, es suficiente para poder mostrar esta nueva técnica de análisis financiero.

#### **Estudio de la solvencia financiera del Grupo VINSOCA a través de los ratios**

A continuación se procede a calcular los ratios para la solvencia financiera de tres de los proyectos activos del Grupo VINSOCA.

Partimos de los balances de situación previstos para el año 2009 en cada uno de los proyectos, obtenidos bajo la técnica del expertizaje y contraexpertizaje. Dichos balances son los siguientes:

#### **Cuadro 10.**

#### **Balance de situación previsto proyecto Guatire (PG)**

ACTIVO		PASIVO	
Activo financiero	[ 28.450 , 30.525 ]	Exigible a corto plazo	[ 29.173 , 29.930 ]
Existencias	[ 35.900 , 36.200 ]	Exigible a largo plazo	[ 33.762 , 34.593 ]
Inmov. Neto	[ 62.714 , 66.327 ]	Capitales propios	[ 64.129 , 68.529 ]
TOTAL	[ 127.064 , 133.052 ]	TOTAL	[ 127.064 , 133.052 ]

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 11.****Balance de situación previsto proyecto Puerto Ordaz (PPO)**

ACTIVO		PASIVO	
Activo financiero	[25.320 , 26.560]	Exigible a corto plazo	[ 29.241 ,30.550 ]
Existencias	[40.175 , 42.900]	Exigible a largo plazo	[ 41.252 ,42.531]
Inmov. Neto	<u>[70.428, 71.112]</u>	Capitales propios	<u>[ 65.430 ,67.491 ]</u>
TOTAL	[135.923 , 140.572]	TOTAL	[ 135.923 , 140.572]

Fuente: Grupo VINSOCA. Cálculos propios

**Cuadro 12.****Balance de situación previsto proyecto Margarita (PM)**

BALANCE DE SITUACION PREVISTO PROYECTO MARGARITA (PM)			
ACTIVO		PASIVO	
Activo financiero	[36.750, 38. 400]	Exigible a corto plazo	[ 37.333 , 37.914]
Existencias	[37.150 , 39.110]	Exigible a largo plazo	[ 35.920 , 36.562]
Inmov. Neto	<u>[74.050 , 74.932]</u>	Capitales propios	<u>[ 74.697 , 77.966 ]</u>
TOTAL	[ 147.950 , 152.442]	TOTAL	[ 147.950 ,152.442]

Fuente: Grupo VINSOCA. Elaboración propia

Los balances están presentados en millones de bolívares fuertes (BsF), para una estimación del 2009, presentada por la gerencia financiera de cada uno de los proyectos.

**Calculo del fondo de maniobra (working capital) de los tres proyectos activos del Grupo VINSOCA.**

El siguiente paso es obtener la cuantía del fondo de maniobra para los proyectos Guatire( PG), Pto Ordaz ( PPO) y Margarita ( PM), de la siguiente manera:

$$FM_{PG} = [ 97.891 , 103.122 ] (-) [ 62.714 , 66.327 ] = [ 31.562, 40.408 ]$$

$$FM_{PPO} = [106.682, 110.022] (-) [70.428, 71.112] = [35.570, 39.594]$$

$$FM_{PM} = [110.617, 114.528] (-) [74.050, 74.932] = [35.685, 40.478]$$

Ordenándolos según el criterio de la menor incertidumbre posible para cada uno de los proyectos tenemos el siguiente orden:

$$FM_{PPO} < FM_{PM} < FM_{PG}$$

El Fondo de Maniobra del Grupo VINSOCA que presenta menor incertidumbre es el proyecto Pto. Ordaz (PPO), seguido del proyecto Margarita, y por último se encuentra el proyecto Guatire que resulta ser el más incierto.

Calculando un ratio para hacer caer la entropía o grado de desorden tendremos:

$$FM_{PG} = \frac{31.562 + 40.408}{2} = 35.985$$

$$FM_{PPO} = \frac{35.570 + 39.594}{2} = 37.582$$

$$FM_{PM} = \frac{35.685 + 40.478}{2} = 38.081$$

Aquí se observa, que en cuanto al fondo de maniobra, el proyecto Margarita es superior a los demás proyectos, siguiéndole en orden de importancia el proyecto Pto. Ordaz y de último el proyecto Guatire.

Si observamos, los lados izquierdos de los intervalos de confianza, es decir, la posición más pesimista que se pueda presentar en los tres proyectos tendremos:

$$FM_{PM} < FM_{PPO} < FM_{PG}$$

Deduciendo que en el peor de los casos el Proyecto Margarita podría caer en el Fondo de maniobra más pesimista.

Si consideramos el caso más optimista, es decir el lado derecho del intervalo más grande tendremos lo siguiente:

$$FM_{PM} > FM_{PG} > FM_{PPO}$$

En resumidas cuentas se afirma que el proyecto Margarita constituye el proyecto que posee, el mayor fondo de maniobra, y es el más optimista, sin embargo se debe correr un cierto riesgo ya que como proyecto menos incierto lo representa el proyecto Pto. Ordaz y el proyecto Margarita está en segundo lugar.

Queda en la decisión del Grupo VINSOCA tomar una sabia decisión de acuerdo a los objetivos planteados por ellos.

Se procede a calcular los otros ratios relativos a la solvencia a largo plazo para cada uno de los proyectos del Grupo VINSOCA como lo son:

$$(1) \text{ Ratio de financiación de las inmovilizaciones} = \frac{\text{Capitales permanente}}{\text{Activo fijo neto}}$$

$$(2) \text{ Ratio de endeudamiento} = \frac{\text{Deudas totales}}{\text{Capitales propios}}$$

$$(3) \text{ Ratio de endeudamiento a largo plazo} = \frac{\text{Deudas a largo plazo}}{\text{Capitales propios}}$$

PROYECTO GUATIRE (PG):

$$(1) = \frac{[97.891, 103.122]}{[62.714, 66.327]} = \left( \frac{97.891}{66.327}, \frac{103.122}{62.714} \right) = [1.47, 1.64]$$

$$(2) = \frac{[62.953, 64.523]}{[64.129, 68.529]} = \left( \frac{62.953}{68.529}, \frac{64.523}{64.129} \right) = [0.91, 1.00]$$

$$(3) = \frac{[33.762, 34.593]}{[64.129, 68.529]} = \left( \frac{33.762}{68.529}, \frac{34.593}{64.129} \right) = [0.49, 0.53]$$

PROYECTO PTO ORDAZ (PPO):

$$(1) = \frac{[106.682, 110.122]}{[70.428, 71.112]} = \left( \frac{106.682}{71.112}, \frac{110.122}{70.428} \right) = [1.50, 1.56]$$

$$(2) = \frac{[70.493, 73.081]}{[65.430, 67.491]} = \left( \frac{70.493}{67.491}, \frac{73.081}{65.430} \right) = [1.04, 1.11]$$

$$(3) = \frac{[41.252, 42.531]}{[65.430, 67.491]} = \left( \frac{41.252}{67.491}, \frac{42.531}{65.430} \right) = [0.61, 0.65]$$

PROYECTO MARGARITA (PM):

$$(1) = \frac{[110.617, 114.528]}{[74.050, 74.932]} = \left( \frac{110.617}{74.932}, \frac{114.528}{74.050} \right) = [1.47, 1.54]$$

$$(2) = \frac{[73.253, 74.476]}{[74.697, 77.966]} = \left( \frac{73.253}{77.966}, \frac{74.476}{74.697} \right) = [0.93, 0.99]$$

$$(3) = \frac{[35.920, 36.562]}{[74.697, 77.966]} = \left( \frac{35.920}{77.966}, \frac{36.562}{74.697} \right) = [0.46, 0.48]$$

Lo siguiente es reducir la incertidumbre para tomar un criterio de decisión:

PROYECTO PG

PROYECTO PPO

PROYECTO PM

$$(1) = \frac{1.47 + 1.64}{2} = 1.55 \quad (1) = \frac{1.50 + 1.56}{2} = 1.53 \quad (1) = \frac{1.47 + 1.54}{2} = 1.50$$

$$(2) = \frac{0.91 + 1.00}{2} = 0.95 \quad (2) = \frac{1.04 + 1.11}{2} = 1.07 \quad (2) = \frac{0.93 + 0.99}{2} = 0.96$$

$$(3) = \frac{0.49 + 0.53}{2} = 0.51 \quad (3) = \frac{0.61 + 0.65}{2} = 0.63 \quad (3) = \frac{0.46 + 0.48}{2} = 0.47$$

Siguiendo los criterios de selección mencionados anteriormente, podemos decir que en cuanto al ratio de financiación de las inmobilizaciones (1), el proyecto Margarita es el mejor ya que supera a la unidad y es el más cercano a ella. Le sigue el proyecto Pto. Ordaz y por último Guatire.

En cuanto al ratio de endeudamiento (2), el proyecto Pto. Ordaz es el que mejor se sitúa, aun cuando es una posición muy conservadora. Le sigue el proyecto Margarita, y luego el proyecto Guatire siendo estos proyectos incapaces de asumir un riesgo de endeudamiento, pues no llegan ni siquiera a la unidad.

En cuanto al ratio de endeudamiento a largo plazo (3), se observa que los tres proyectos denotan una posición extremadamente conservadora, siendo la menos conservadora el proyecto, Pto. Ordaz.

### **El análisis de beneficio del Grupo VINSOCA a través de los ratios**

A continuación se procede a calcular los ratios para el estudio de los beneficios de los tres proyectos mencionados anteriormente del Grupo VINSOCA.

Partimos de los balances de situación previstos y de los estados previsionales de resultados de los tres proyectos para el año 2009, obtenidos bajo la técnica del expertizaje y contraexpertizaje. Dichos balances son los siguientes:

**Cuadro 13.****Balances de situación previstos**

Activo	PROYECTO PG	PROYECTO PPO	PROYECTO PM
Activo Financiero	[28.450, 30.525]	[25.320, 26.560]	[36.750, 38.400]
Existencia	[35.900, 36.200]	[40.175, 42.900]	[37.150, 39.110]
Inmovilizado neto	[62.714, 66.327]	[70.428, 71.112]	[74.050, 74.932]
Totales	[127.064, 133.052]	[135.923, 140.572]	[147.950, 152.442]
Pasivo	PROYECTO PG	PROYECTO PPO	PROYECTO PM
Exigible a corto plazo	[29.173, 29.930]	[29.241, 30.550]	[37.333, 37.914]
Exigible a largo plazo	[33.762, 34.593]	[41.252, 42.531]	[35.920, 36.562]
Capitales propios	[64.129, 68.529]	[65.430, 67.491]	[74.697, 77.966]
Totales	[127.064, 133.052]	[135.923, 140.572]	[147.950, 152.442]

Fuente: Grupo VINSOCA. Cálculos Propios

**Cuadro 14.****Estados previsionales de resultados**

Concepto	PROYECTO PG	PROYECTO PPO	PROYECTO PM
Ventas	[94.400, 98.560]	[150.520, 180.600]	[230.590, 260.800]
Costos directos	[55.236, 56.700]	[84.292, 108.540]	[133.750, 156.420]
Amortizaciones	[10.495, 10.773]	[12.643, 18.452]	[18.725, 26.591]
Beneficios Brutos	[26.927, 32.829]	[23.528, 83.665]	[47.579, 108.325]
Gastos financieros	[10.770, 12.316]	[18.650, 19.050]	[18050, 19.890]
Beneficios netos	[14.611, 22.059]	[4.478, 65.015]	[27.689, 90.275]

Fuente: Grupo VINSOCA. Cálculos Propios

Los balances están presentados en millones de bolívares fuertes (BsF), para una estimación del 2009, presentada por la gerencia financiera de cada uno de los proyectos.

Pasamos a calcular los siguientes ratios para cada uno de los proyectos del consorcio:

$$\begin{array}{ll} \text{Margen neto} & \text{Mn} = \frac{\text{Beneficio neto}}{\text{Venta}} \\ \text{Rentabilidad financiera} & \text{Rf} = \frac{\text{Beneficio neto}}{\text{Capitales propios}} \\ \text{Rentabilidad económica} & \text{Re} = \frac{\text{Beneficio bruto}}{\text{Activo total}} \end{array}$$

De esta forma se tiene que:

#### **PROYECTO PG**

$$\text{Mn} = \frac{[14.611, 22.059]}{[94.400, 98.560]} = \left( \frac{14.611}{98.560}, \frac{22.059}{94.400} \right) = [0.14, 0.23]$$

$$\text{Rf} = \frac{[14.611, 22.059]}{[64.129, 68.529]} = \left( \frac{14.611}{68.529}, \frac{22.059}{64.129} \right) = [0.21, 0.34]$$

$$\text{Re} = \frac{[26.927, 32.829]}{[127.064, 133.052]} = \left( \frac{26.927}{133.052}, \frac{32.829}{127.064} \right) = [0.20, 0.25]$$

#### **PROYECTO PPO**

$$\text{Mn} = \frac{[4.478, 65015]}{[150.520, 180.600]} = \left( \frac{4.478}{180.600}, \frac{65015}{150.520} \right) = [0.02, 0.43]$$

$$\text{Rf} = \frac{[4.478, 65015]}{[65.430, 67.491]} = \left( \frac{4.478}{67.491}, \frac{65.015}{65.430} \right) = [0.06, 0.99]$$

$$Re = \frac{[23.528, 83.665]}{[135.923, 140.572]} = \left( \frac{23.528, 83.665}{140.572 \quad 135.923} \right) = [0.16, 0.61]$$

### **PROYECTO PM**

$$Mn = \frac{[27.689, 90.275]}{[230.590, 260.800]} = \left( \frac{27.689, 90.275}{260.800 \quad 230.590} \right) = [0.10, 0.39]$$

$$Rf = \frac{[27.689, 90.275]}{[74.697, 77.966]} = \left( \frac{27.689, 90.275}{77.966 \quad 74.697} \right) = [0.35, 1.20]$$

$$Re = \frac{[47.579, 108.325]}{[147.950, 152.442]} = \left( \frac{47.579, 108.325}{152.442 \quad 147.950} \right) = [0.31, 0.73]$$

Se procede a lograr establecer la meta fundamental de toda empresa, que no es otra que la maximización del beneficio, y para ello calculamos las distancias de cada ratio obtenido con respecto a un "SUPREMUM", que no es otra cosa que conseguir el mayor valor de la cota inferior y superior de la banda, de esta forma obtenemos que nuestro SUPREMUM es:

$$SMn = |0.14, 0.43|$$

$$SRf = |0.35, 1.20|$$

$$SRe = |0.31, 0.73|$$

a) Para el Ratio del margen neto obtenemos:

$$d(Mn^{PG}, SMn) = |0.14 - 0.14| + |0.43 - 0.23| = 0.20$$

$$d(Mn^{PPO}, SMn) = |0.14 - 0.02| + |0.43 - 0.43| = 0.12$$

$$d(Mn^{PM}, SMn) = |0.14 - 0.10| + |0.43 - 0.39| = 0.08 \quad \leftarrow$$

b) Para el Ratio de Rentabilidad Financiera:

$$d(Rf^{PG}, SRf) = |0.35 - 0.21| + |1.20 - 0.34| = 1$$

$$d(Rf^{PPO}, SRf) = | 0.35 - 0.06 | + | 1.20 - 0.99 | = 0.5$$

$$d(Rf^{PM}, SRf) = | 0.35 - 0.35 | + | 1.20 - 1.20 | = 0 \quad \leftarrow$$

c) Para el Ratio de Rentabilidad Económica

$$d(Re^{PG}, SRe) = | 0.31 - 0.20 | + | 0.73 - 0.25 | = 0.59$$

$$d(Re^{PPO}, SRe) = | 0.31 - 0.16 | + | 0.73 - 0.61 | = 0.27$$

$$d(Re^{PM}, SRe) = | 0.31 - 0.31 | + | 0.73 - 0.73 | = 0 \quad \leftarrow$$

Se establecerá el primer lugar a la distancia que corresponde la menor respecto al supremum y se tiene que:

Proyecto PM >Proyecto PPO> Proyecto PG

Pudiera suceder, y sucede con cierta frecuencia que el orden no es el mismo para cada uno de los ratios de margen neto, rentabilidad financiera y rentabilidad económica. En este caso, el sujeto decisor debe establecer la importancia o peso que debe tener cada ratio para poder asignar un orden de importancia correcto a cada una de las empresas.

En el caso el proyecto Margarita es el mejor proyecto debido a que guarda la menor distancia respecto al Supremun tanto para la banda derecha como la banda izquierda y representa entonces los beneficios mas altos de los tres proyectos, bajo el estudio de los ratios.

Se observa, que partiendo de los balances contables ( Balance de situación y estado de resultados), reales de la empresa del año 2008, colocados en la banda izquierda del intervalo , se llega a realizar estimaciones por parte de los directores financieros para el año 2009, de cada uno de los proyectos del Grupo VINSOCA, aplicando expertizaje y contraexpertizaje y ese dato se colocó en la banda derecha . Así, este instrumento se constituye en una técnica fundamental para el contador, a la hora de orientar al empresario en la toma de decisiones correctas, en lo que hemos llamado anteriormente la contabilidad decisional.

## Cadenas de inferencia como instrumento de decisión en el análisis contable

### Inferencia

En su definición clásica, la inferencia es una operación lógica que se refiere a proporciones admitidas como verdaderas (las premisas) y que concluye en la verdad de una nueva proposición en virtud de su vinculación con las primeras. Por esto la inferencia se reduce a menudo a la deducción necesaria en la que la verdad de las premisas asegura totalmente la verdad de la conclusión. (Gil L. 1.993)

Una vez resuelto el problema, nace lo que conocemos como postulado, o una inferencia transformada de la original, que al estar enmarcado en un contexto referencial distinto, se obtiene un significado equivalente. Por lo expuesto, la inferencia es un acto de pensamiento que emplea un argumento. Es una operación de la mente a través de la cual se acepta que un nuevo símbolo dicente represente un objeto en virtud de su relación con otros símbolos dicentes conocidos que representan a ese mismo objeto.

Las inferencias son un método matemático, que parte de la premisa:

“Si se cumple  $n$ ... entonces...”. Es decir, para la “certeza o bivalencia” se establece que si  $P$  es verdadero entonces  $P \rightarrow Q$ , y esto significa que “si  $P$  es verdadero entonces  $Q$  lo será también”. Este análisis es la base de las inferencias en la lógica multivalente, donde los valores lingüísticos de la premisa y el consecuente están definidos por números difusos.

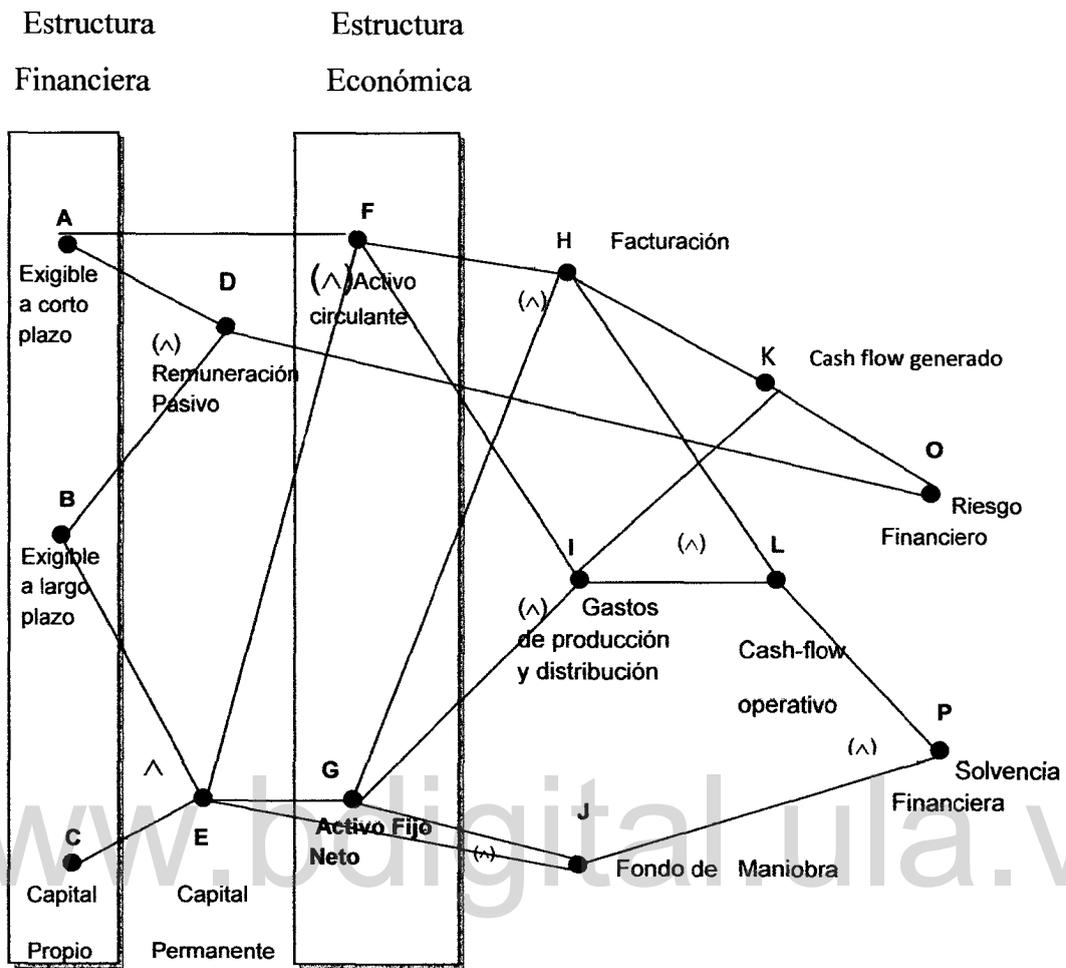
Para el caso de la matemática difusa, se tratará el concepto de inferencia a través de la noción multivaluada o multivalente, en la cual, si  $P \rightarrow Q$ , “no tiene porque ser forzosa y totalmente verdadera  $Q$  si  $P$  lo es”. En otras palabras, la notación se efectúa a través de una determinada “valuación”, donde se utiliza la escala endecadaria siguiente:

- 1: Verdadero
- .9: Prácticamente Verdadero
- .8: Casi Verdadero
- .7: Bastante Verdadero
- .6: Más Verdadero que Falso
- .5: Tan Falso como Verdadero
- .4: Más Falso que Verdadero
- .3: Bastante Falso
- .2: Casi Falso
- .1: Prácticamente Falso
- .0: Falso

#### **Construcción del modelo de Inferencia en el sector de la construcción.**

Un modelo de inferencia, se construye partiendo de premisas, en este caso, provenientes de los datos contables más recientes para llegar a objetivos que se tracen la empresa para años futuros.

Para el desarrollo del modelo de inferencia en el sector de la construcción, se tomó como guía el modelo planteado en el siguiente gráfico: (Gil L. Ana, 1998).



**Gráfico 3** Gráfico de Inferencias. Fuente: Elaboración propia

A partir de este gráfico, se observa que a través de la estructura financiera y la estructura económica de una empresa, se obtendrá un valor aproximado del valor de riesgo financiero y la solvencia financiera, mediante la aplicación del modelo de inferencia.

Para ello procedemos a presentar los pasos a seguir para construir el modelo

**En primer lugar,** los operadores que se emplean para solucionar este modelo son:

- ▀  $\wedge$  que significa mínimo
- ▀  $\vee$  que significa máximo
- ▀  $\bar{a}$  que significa el complemento de un número a.

. **En segundo lugar**, existen numerosos métodos de inferencia – como los de Lukaciewicz, Lee, Gödel y Goguen – para resolver un sistema como éste. Todos estos métodos tienen sus ventajas y desventajas; sin embargo, en la presente investigación se empleará el método de cálculo de Goguen, ya que es el más adecuado debido a que no plantea resultados extremadamente optimistas, sino que más bien cumple con la regla económica fundamental que versa sobre **no** elaborar proyecciones y análisis excesivamente optimistas.

Su fórmula se expresa así:  $c = 1(\wedge) \frac{b}{a}$

Entre otros aspectos en los cuales se encuentra mayor relevancia es que si bien en algún momento, se presenta un conjunto vacío, el método de inferencia permite tomar el mayor o el menor número que está en el proceso, sin aplicar el mínimo o el máximo – esto nace de la imposibilidad de dividir cantidades por cero –.

. **En tercer lugar**, la valuación se hará a través del expertizaje (agregación de la opinión varios expertos) y se aplicará el método de el contraexpertizaje, en donde se busca reducir la incertidumbre en los datos obtenidos por la opinión de los expertos.

. **En cuarto lugar**, la inferencia, siempre ha de realizarse de izquierda a derecha, partiendo de los elementos que conforman la estructura financiera de la empresa, para luego pasar por la estructura económica de la empresa y llegar a los resultados de las variables propuestas como objetivo de análisis final.

. **En quinto lugar**, trabajaremos con números inciertos representados por el expertón construido en cada una de las variables en estudio, para luego hacer caer la entropía solo en última instancia llegando al objetivo final a estudiar.

Si llegara a no ser posible, alcanzar el objetivo propuesto para el análisis de la empresa, podríamos hacer caer la entropía en cada uno de los nodos que conforman el grafico presentado anteriormente ( en su expertón correspondiente) y determinar en dichos nodos donde no se cumple el objetivo planteado por la empresa, haciendo caer la entropía del expertón correspondiente .

**.En sexto lugar**, aplicamos la inferencia de Goguen para el Grupo VINSOCA, según las metas trazadas para el año 2009 tomando en cuenta los estados financieros del año 2008.

**.En séptimo lugar**, procedimos a realizar las preguntas a los expertos de la siguiente manera:

Si partimos de que los costos de producción y distribución de la empresa representan 6,5% de su patrimonio, entonces: ¿Qué posibilidad hay de incrementar los costos tanto de producción como de distribución en 5%?

Respuesta de cinco expertos:

- Experto 1 [.9; 1] Prácticamente seguro y seguro
- Experto 2 [.8; .9] Casi seguro y prácticamente seguro
- Experto 3 [.8; 1] Casi seguro y seguro
- Experto 4 [.7; .9] Bastante seguro y prácticamente seguro
- Experto 5 [.8; .9] Casi seguro y prácticamente seguro

Ahora se acumula o clasifican estos datos mediante un expertón, que no es más que la representación de la frecuencia acumulada de cada respuesta de los expertos, expresadas a través de la escala endecadaria de mayor a menor – 1 a 0 – que en este caso está representada por la letra C.

### Cuadro 15.

#### Cálculo del expertón

A		B			C		
0		0	0	0	0	1	1
.1		.1	0	0	.1	1	1
.2		.2	0	0	.2	1	1
.3		.3	0	0	.3	1	1
.4		.4	0	0	.4	1	1
.5		.5	0	0	.5	1	1
.6		.6	0	0	.6	1	1
.7	1	.7	.200	0	.7	1	1
.8	3	.8	.600	0	.8	.800	1
.9	1 3	.9	.200	.600	.9	.200	1
1	2	1	0	.400	1	0	.400

Fuente: Elaboración propia

De esta manera, se construyen los expertones. Los cálculos de todos los expertones en el presente trabajo se basarán siempre en el mismo procedimiento que se empleó para los análisis de la opinión de cinco a seis expertos de la dirección financiera del Grupo VINSOCA, según el objetivo a alcanzar. No obstante, se podría efectuar estos cálculos con una cantidad ilimitada de opiniones de expertos. Ahora, con todas las herramientas aquí planteadas para la solución del modelo, se pueden comenzar a realizar los cálculos y análisis para cada uno de los escenarios estudiados anteriormente.

#### Elaboración y análisis de la inferencia de Goguen.

En la elaboración de este análisis, hay que tener en cuenta que él mismo parte del estudio de una estructura empresarial dada, la cual es particular del Grupo VINSOCA.

No se pretende que ésta sea tomada para otros estudios, ya que todas las empresas o sectores tienen una estructura particular. En el caso del presente estudio – que es sobre un consorcio empresarial – la estructura se muestra así como metas a alcanzar:

#### Estructura empresarial

- El exigible a corto plazo representa 28%
- El exigible a largo plazo representa 50,7%
- Los capitales propios alcanzan el 21,3%
- La remuneración a pasivos es 6% aproximadamente
- Los capitales permanentes son de 72% aproximadamente
- El activo circulante 24%
- El activo fijo neto 76%
- La facturación 11,2%
- Los costos de producción y distribución 6,5%
- El fondo de maniobra 6,7%
- El cash flow generado representa 23% de los capitales propios
- El cash flow operativo representa 34,5% de los capitales propios

En base a esta estructura empresarial, se procedió a la elaboración y aplicación de un sistema de preguntas – el expertizaje – para después proceder a efectuar el contra expertizaje que nos suministró los datos definitivos en cuanto a las valuaciones con las cuales se realizaron los cálculos en cada uno de los escenarios.

Las preguntas entonces estuvieron enfocadas con la metodología del siguiente ejemplo:

Partiendo de que el valor del exigible a corto plazo representa el 28% de la estructura financiera total:

¿Cree usted que la remuneración del pasivo, podrá alcanzar un aumento del 6%?, escoja entre las siguientes posibilidades:

0: La remuneración del pasivo no alcanzará un aumento del 6%.

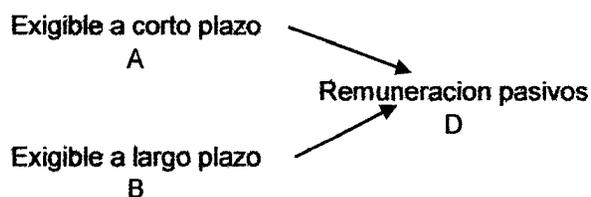
0.1: La remuneración del pasivo prácticamente no alcanzará un aumento del 6%

- 0.2: La remuneración del pasivo casi no alcanzará un aumento del 6%
- 0.3: La remuneración del pasivo tiene bastantes posibilidades de no alcanzar un aumento del 6%
- 0.4: La remuneración del pasivo tiene más posibilidad de no alcanzar un aumento del 6% que de alcanzarlo
- 0.5: La remuneración del pasivo tiene tantas posibilidades de alcanzar un aumento del 6% como de no alcanzarlo.
- 0.6: La remuneración del pasivo tiene más posibilidad de alcanzar un aumento del 6% que de no alcanzarlo.
- 0.7: La remuneración del pasivo tiene bastantes posibilidades de alcanzar un aumento del 6%
- 0.8: La remuneración del pasivo casi alcanzará un aumento del 6%
- 0.9: La remuneración del pasivo prácticamente alcanzará un aumento del 6%
- 1: La remuneración del pasivo alcanzará un aumento del 6%.

Bajo este esquema se elaboraran todas las preguntas y las posibles opciones de respuesta que se realizaron nivel a nivel hasta la culminación de todo el esquema planteado y de igual forma para cada uno de los niveles.

- **Escenario N° 01 Movimiento en inmovilizado**

Recordando, que los movimientos en el inmovilizado son la representación de la situación empresarial en un año sin tomar en cuenta otros años. Se tiene que para comenzar, siguiendo el esquema planteado el primer nudo o intersección será en donde se calculará la incidencia del exigible a corto plazo (A) y a largo plazo (B) en relación con la remuneración del pasivo (D), para así obtener su verdadero valor, entendiéndose además la remuneración a los pasivos (D) como la parte que se destina al pago del capital y los intereses que generan los compromisos contraídos por la empresa. Esto se ilustra a continuación:



**Grafico 4. Inferencia para la remuneración del pasivo. Fuente: Elaboración propia**

El siguiente expertón muestra primordialmente la recolección de las opiniones que los expertos han emitido acerca del impacto e incidencia del exigible a corto plazo (A) con respecto a la remuneración del pasivo (D). Este procedimiento se sigue con cada nivel y se calculo a continuación:

**Cuadro 16.**

**Opinión de expertos**

$$\underline{V}_{(A \rightarrow D)}$$

	I Paso Vaciar inf.	II Paso Normalización		III Paso Acum. Frec.	
0		0,000	0,000	1	1
0,1		0,000	0,000	1	1
0,2		0,000	0,000	1	1
0,3		0,000	0,000	1	1
0,4		0,000	0,000	1	1
0,5		0,000	0,000	1	1
0,6	3	0,500	0,000	1	1
0,7	3	0,500	0,000	0,500	1
0,8	2	0,000	0,333	0,000	1
0,9	2	0,000	0,333	0,000	0,666
1	2	0,000	0,333	0,000	0,333

Fuente: Elaboración propia

En el siguiente cuadro se muestran la misma acumulación de opiniones, la única diferencia yace en los datos sobre la incidencia del exigible a corto plazo (B) con respecto a la remuneración de pasivos:

### Cuadro 17.

#### Opinión de expertos

$$\underline{V}(B \rightarrow D)$$

	I Paso Vaciar inf.	II Paso Normalización	III Paso Acum. Frec.
0		0,000 0,000	1 1
0,1		0,000 0,000	1 1
0,2		0,000 0,000	1 1
0,3		0,000 0,000	1 1
0,4		0,000 0,000	1 1
0,5		0,000 0,000	1 1
0,6	2	0,333 0,000	1 1
0,7	3 1	0,500 0,166	0,666 1
0,8	1	0,166 0,000	0,166 0,833
0,9	5	0,000 0,833	0,000 0,833
1		0,000 0,000	0,000 0,000

Fuente: Elaboración propia

A partir de estos dos cuadros, donde se agrupan mediante expertones la opinión de los expertos, se procede al cálculo mediante la inferencia de Goguen del verdadero valor de la remuneración al pasivo (D).

Para el paso de "A" a "D", se tiene:

**Cuadro 18.**

**Cálculo de la inferencia de Goguen de A a D**

$$\underline{V}(A \rightarrow D) = (1 \wedge \underline{V}_a(D)) / \underline{V}(A) = \begin{matrix} \begin{matrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \\ 1 & 1 \\ 1 & 1 \\ 1 & 1 \\ 1 & 1 \\ 1 & 1 \\ 1 & 1 \\ 1 & 1 \\ 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{matrix} & \wedge & \begin{matrix} \underline{V}_a(D) \\ \begin{matrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \\ 1 & 1 \\ 1 & 1 \\ 1 & 1 \\ 1 & 1 \\ 0,500 & 1 \\ 0 & 1 \\ 0 & ,667 \\ 0 & ,333 \end{matrix} \end{matrix} & : & \begin{matrix} \underline{V}(A) \\ \begin{matrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \\ 1 & 1 \\ 1 & 1 \\ 1 & 1 \\ 1 & 1 \\ 1 & 1 \\ 1 & 1 \\ 1 & 1 \\ 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{matrix} \end{matrix} \end{matrix}$$

Fuente: Elaboración propia

[Se obtiene]

En este sistema, se observa que la valuación de A expresada por los expertos es de uno. Esto no debe extrañar ya que ésta es una variable que parte de los estados financieros de la empresa. Por tanto, no tiene ningún sentido dudar de los valores presentados por la compañía año a año y, en base a esta, la valuación debe asumir el valor de la unidad (100%), entonces el impacto de A con respecto a D queda delimitado por la opinión de los expertos, ya que lo que sería el factor de ajuste para este caso es A y es igual a la unidad y por ende no modifica la opinión de los expertos.

Se pasa de “B” a “D”, aplicando siempre la inferencia de Goguen se obtuvo:

**Cuadro 19.**

**Cálculo de la inferencia de Goguen de B a D**

$$\underline{V}(B \rightarrow D) = (1 \wedge \underline{V}_b(D)) / \underline{V}(B)$$

$$\underline{V}_b(D) \quad \underline{V}(B)$$

0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
,1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
,2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
,3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
,4	1	1	1	1	1	1	1	1	1
,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1
,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1
,7	0,667	1	1	1	1	0,667	1	1	1
,8	0,167	0,833	1	1	1	0,167	0,833	1	1
,9	0	0,833	1	1	1	0	0,833	1	1
1	0	0	1	1	1	0	0	1	1

Fuente: Elaboración propia

[Se obtiene]

Al igual que en el caso anterior, la valuación de B es de uno, porque ésta proviene de los estados financieros de la empresa.

Cálculo de "D"

**Cuadro 20.**

**Cálculo de la inferencia de Goguen de D**

Verdadero valor de D  $\underline{V}_D$

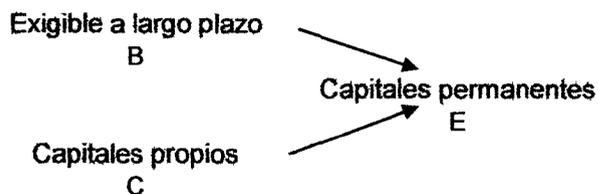
$$\underline{V}_D(D) = \underline{V}_a(D) \wedge \underline{V}_b(D)$$

0	1	1	1	1	1	1	1
,1	1	1	1	1	1	1	1
,2	1	1	1	1	1	1	1
,3	1	1	1	1	1	1	1
,4	1	1	1	1	1	1	1
,5	1	1	1	1	1	1	1
,6	1	1	1	1	1	1	1
,7	0,500	1	0,500	1	0,667	1	
,8	0	0,833	0	1	0,167	0,833	
,9	0	0,667	0	0,667	0	0,833	
1	0	0	0	0,333	0	0	

[Se obtiene]

Fuente: Elaboración propia

De esta forma, se obtiene los demás valores del resto de las variables hasta llegar al riesgo financiero y la solvencia financiera. Para proseguir con el esquema, se calculó el verdadero valor de los capitales permanentes (E), el cual se encuentra impactado por los exigibles a largo plazo (B) y los capitales propios (C), entonces se representa de la siguiente forma:



**Grafico 5. Inferencia para los capitales permanentes. Fuente: Elaboración propia**

**Cuadro 21.**

**Opinión de expertos**

$$\underline{V}(B \rightarrow E)$$

	I Paso Vaciar inf.		II Paso Normalización		III Paso Acum. Frec.	
0			0,000	0,000	1	1
0,1			0,000	0,000	1	1
0,2			0,000	0,000	1	1
0,3			0,000	0,000	1	1
0,4			0,000	0,000	1	1
0,5			0,000	0,000	1	1
0,6			0,000	0,000	1	1
0,7			0,000	0,000	1	1
0,8			0,000	0,000	1	1
0,9			0,000	0,000	1	1
1	6	6	1,000	1,000	1	1

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 22.**

**Opinión de expertos**

$$\underline{V}(C \rightarrow E)$$

	I Paso Vaciar inf.		II Paso Normalización		III Paso Acum. Frec.	
0			0,000	0,000	1	1
0,1			0,000	0,000	1	1
0,2			0,000	0,000	1	1
0,3			0,000	0,000	1	1
0,4			0,000	0,000	1	1
0,5			0,000	0,000	1	1
0,6			0,000	0,000	1	1
0,7			0,000	0,000	1	1
0,8			0,000	0,000	1	1
0,9			0,000	0,000	1	1
1	6	6	1,000	1,000	1	1

Fuente: Elaboración propia

A partir de estos dos cuadros, donde se concentra la opinión de los expertos sobre las respectivas incidencias de C y B con respecto a E, se procede al cálculo mediante la inferencia de Goguen del verdadero valor de los capitales permanentes.

Para el cálculo del paso de “B” a “E”, se tiene:

**Cuadro 23.**

**Cálculo de la inferencia de Goguen B a E**

$$\underline{V}_{(B \rightarrow E)} = (1 \wedge \underline{V}_{b(E)}) / \underline{V}_{(B)}$$

		$\underline{V}_{b(E)}$	$\underline{V}_{(B)}$
	0	1 1	1 1
	,1	1 1	1 1
	,2	1 1	1 1
	,3	1 1	1 1
	,4	1 1	1 1
	,5	1 1	1 1
	,6	1 1	1 1
	,7	1 1	1 1
	,8	1 1	1 1
	,9	1 1	1 1
	1	1 1	1 1

Fuente: Elaboración propia

[Se obtiene]

En este sistema, se observa que la valuación de B con respecto a E y de B expresada por los expertos es de uno. Al igual que en el caso anterior esto no debe extrañar, ya que éstas son unas variable que parten de los estados financieros de la empresa. Por tanto, los expertos no dudan de sus valores los cuales arrojan año a año los estados financieros; es decir, que en base a esto la valuación asume el valor de la unidad o 100%.

Ahora en el paso o en el cálculo de la incidencia de “C” a “E”, aplicando el método Goguen se obtiene:

**Cuadro 24.**

**Cálculo de la inferencia de Goguen de C a E**

			$\underline{V}_e(C)$		$\underline{V}_e(E)$	
	0	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1
	,1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1
	,2	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1
	,3	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1
	,4	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1
$\underline{V}(C \rightarrow E) = (1 \wedge \underline{V}_e(C)) / \underline{V}_e(E)$	,5	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1
	,6	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1
	,7	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1
	,8	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1
	,9	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1
	1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1

[Se obtiene]

Fuente: Elaboración propia

www.bdigital.ula.ve

Al igual que en el caso anterior, las razones son las mismas para que los resultados dieran una valuación igual a la unidad.

Cálculo del verdadero valor de los capitales permanentes "E":

**Cuadro 25.**

**Cálculo de la inferencia de Goguen de E**

Verdadero valor de E

$$\underline{V}_E$$

0	1	1	1	1	1
,1	1	1	1	1	1
,2	1	1	1	1	1
,3	1	1	1	1	1
,4	1	1	1	1	1
,5	1	1	1	1	1
,6	1	1	1	1	1
,7	1	1	1	1	1
,8	1	1	1	1	1
,9	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1

$$\underline{V}_E(E) = \underline{V}_b(E) \wedge \underline{V}_c(E)$$

[Se obtiene]

Fuente: Elaboración propia

Para el cálculo del siguiente nivel, se tiene el cálculo del verdadero valor del activo fijo neto (G). Este nivel o nudo posee la particularidad de que se encuentra impactado sólo por una variable, que según el esquema de trabajo son los capitales permanentes. Hay que recordar que los expertos no dudan del valor de los capitales permanentes por ser una cantidad proveniente de los estados financieros, por tanto su valuación se mantiene como uno (100%), y además al ser los capitales permanentes la única variable que se ha considerado que afectaría al activo fijo neto, no cabe duda de que el resultado será igual a la unidad. Cabe mencionar que las reglas más elementales en gestión financiera establecen que el Activo fijo (inmovilizado) debe ser financiado en su totalidad por los capitales permanentes, mientras que el Activo circulante se nutre del Exigible a corto plazo y de los Capitales permanentes. Se establece como objetivo (ya conseguido) un 24% del Activo circulante y un 76% del activo fijo. Tiene lugar, entonces, unas inferencias en la que los expertos están de

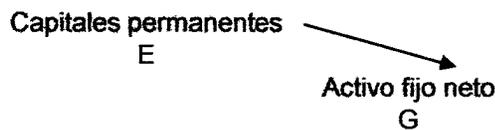
acuerdo en asignar una valuación de 1 dado que se trata de consecuciones extraídas de los balances conocidos y de esta forma tenemos:

$$\underline{V}(A \rightarrow F) = 1$$

$$(E \rightarrow F) = 1$$

$$\underline{V}(E \rightarrow G) = 1$$

Aunque de igual manera para comprobarlo numéricamente se obtuvo lo siguiente:



**Grafico 6. Inferencia para el activo fijo neto. Fuente: Elaboración propia**

**Cuadro 26. Opinión de expertos**

$$\underline{V}(E \rightarrow G)$$

	I Paso Vaciar inf.		II Paso Normalización		III Paso Acum. Frec.	
0			0,000	0,000	1	1
0,1			0,000	0,000	1	1
0,2			0,000	0,000	1	1
0,3			0,000	0,000	1	1
0,4			0,000	0,000	1	1
0,5			0,000	0,000	1	1
0,6			0,000	0,000	1	1
0,7			0,000	0,000	1	1
0,8			0,000	0,000	1	1
0,9			0,000	0,000	1	1
1	6	6	1,000	1,000	1	1

Fuente: Elaboración propia

Para el cálculo del paso de “E” a “G”, se tiene:

**Cuadro 27.**

**Cálculo de la inferencia de Goguen de E a G**

$$\underline{V}(E \rightarrow G) = (1 \wedge \underline{V}_E(G)) / \underline{V}(E)$$

		$\underline{V}_E(G)$	$\underline{V}(E)$
0	1 1	1 1	1 1
,1	1 1	1 1	1 1
,2	1 1	1 1	1 1
,3	1 1	1 1	1 1
,4	1 1	1 1	1 1
,5	1 1	1 1	1 1
,6	1 1	1 1	1 1
,7	1 1	1 1	1 1
,8	1 1	1 1	1 1
,9	1 1	1 1	1 1
1	1 1	1 1	1 1

[Se obtiene]

Fuente: Elaboración propia

www.bdigital.ula.ve

Cálculo del verdadero valor de los capitales propios "G"

Verdadero valor de G

**Cuadro 28.**

**Cálculo de la inferencia de Goguen de G**

$$\underline{V}_G(G) = \underline{V}_E(G)$$

0	1	1
,1	1	1
,2	1	1
,3	1	1
,4	1	1
,5	1	1
,6	1	1
,7	1	1
,8	1	1
,9	1	1
1	1	1

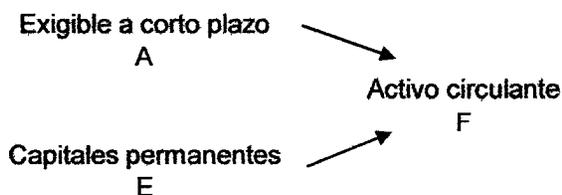
$$= \underline{V}_G$$

1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1

[Se obtiene]

Fuente: Elaboración propia

Como se observa el verdadero valor del activo fijo neto (G), es el mismo que se había predicho anteriormente. Siguiendo con el esquema, se continúa con el cálculo del activo circulante (F), el cual se encuentra afectado por los exigibles a corto plazo (A) y una vez más los capitales propios (E), como se observa en el gráfico siguiente. En este caso el resultado o expertón final es igual a la unidad; es decir, igual a lo que sucedió con el caso de G, ya que tanto A como E son iguales a la unidad y, el resultado de aplicar la inferencia de Goguen entre los dos no puede ser otro que el de la unidad, como se observa a continuación:



**Grafico7. Inferencia para el activo circulante. Fuente: Elaboración propia**

Cálculo de “F”:

Verdadero valor de F

**Cuadro 29.**

**Cálculo de la inferencia de Goguen de F**

$$\underline{V}_F(F) = \underline{V}_A(F) \wedge \underline{V}_E(F)$$

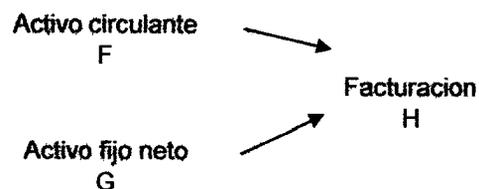
0	1	1	1	1	1	1	1
,1	1	1	1	1	1	1	1
,2	1	1	1	1	1	1	1
,3	1	1	1	1	1	1	1
,4	1	1	1	1	1	1	1
,5	1	1	1	1	1	1	1
,6	1	1	1	1	1	1	1
,7	1	1	1	1	1	1	1
,8	1	1	1	1	1	1	1
,9	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1

[Se obtiene]

Fuente: Elaboración propia

Continuando con los cálculos, se prosigue por el cálculo del verdadero valor de la facturación (H), que según el esquema de trabajo está impactada por el activo fijo neto (G) y por el activo circulante (F), es decir, se desea conseguir un aumento en la facturación mayor o igual al 11,2% con unos incrementos de costos de producción y distribución no superiores al 6,5%, manteniendo un Fondo de maniobra a un volumen equivalente al 6,7% del Activo.

Tanto las cifras de facturación como los costos de producción y distribución dependen, fundamentalmente, de los equipos industriales y de su estado físico y económico, mano de obra, stocks existentes, etc., es decir, del activo fijo neto y del activo circulante. Como es conocido, el Fondo de maniobra es consecuencia de la existencia de unos Capitales permanentes y de un Activo fijo neto. La consulta realizada a los expertos proporcionó las siguientes valuaciones:



**Grafico 8. Inferencia para la facturación. Fuente: Elaboración propia**

**Cuadro 30.**

**Opinión de expertos**

$$\underline{V}(F \rightarrow H)$$

	I Paso Vaciar inf.		II Paso Normalización		III Paso Acum. Frec.	
0			0,000	0,000	1	1
0,1			0,000	0,000	1	1
0,2			0,000	0,000	1	1
0,3			0,000	0,000	1	1
0,4			0,000	0,000	1	1
0,5			0,000	0,000	1	1
0,6	1		0,167	0,000	1	1
0,7	4	1	0,667	0,167	0,833	1
0,8	1	5	0,167	0,833	0,167	0,833
0,9			0,000	0,00	0	0
1			0,000	0,00	0	0

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 31.**

**Opinión de expertos**

$$\underline{V}(G \rightarrow H)$$

	I Paso Vaciar inf.		II Paso Normalización		III Paso Acum. Frec.	
0			0,000	0,000	1	1
0,1			0,000	0,000	1	1
0,2			0,000	0,000	1	1
0,3			0,000	0,000	1	1
0,4	2		0,333	0,000	1	1
0,5	1		0,167	0,000	0,667	1
0,6	3	2	0,500	0,333	0,500	1
0,7		1	0,000	0,167	0	0,667
0,8		2	0,000	0,333	0	0,500
0,9		1	0,000	0,167	0	0,167
1			0,000	0,000	0	0

Fuente: Elaboración propia

Después de plasmar la opinión de los expertos mediante expertones se prosiguió al cálculo de las respectivas incidencias de F y G, sobre la facturación (H).

Para el cálculo del paso de “F” a “H”, se tiene:

**Cuadro 32.**

**Cálculo de la inferencia de Goguen de F a H**

$$\underline{V}(F \rightarrow H) = (1 \wedge \underline{V}_F(H)) / \underline{V}(F)$$

0	1	1
,1	1	1
,2	1	1
,3	1	1
,4	1	1
,5	1	1
,6	1	1
,7	.833	1
,8	.167	.833
,9	0	0
1	0	0

$$=$$

1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1

$$\wedge$$

1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
.833	1
.167	.833
0	0
0	0

$$:$$

1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1

[Se obtiene]

Fuente: Elaboración propia

Al igual que en todos los casos anteriores, por ser la valuación de F una variable proveniente de los estados financieros, ésta toma un valor de uno (100%) y, la valuación de

F con respecto a H por consiguiente tomará el mismo valor expresado en un principio por los expertos.

Ahora en el cálculo de la incidencia de “G” a “H”, aplicando el método Goguen se obtiene:

**Cuadro 33.**

**Cálculo de la inferencia de Goguen de G a H**

$$\underline{V}_{(G \rightarrow H)} = (1 \wedge \underline{V}_{G(H)}) / \underline{V}_{(G)}$$

	$\underline{V}_{G(H)}$		$\underline{V}_{(G)}$			
0	1	1	1	1	1	1
,1	1	1	1	1	1	1
,2	1	1	1	1	1	1
,3	1	1	1	1	1	1
,4	1	1	1	1	1	1
,5	.667	1	1	1	.667	1
,6	.500	1	1	1	.500	1
,7	0	.667	1	1	0	.667
,8	0	.500	1	1	0	.500
,9	0	.167	1	1	0	.167
1	0	0	1	1	0	0

[Se obtiene]

Fuente: Elaboración propia

Por las mismas razones que en el caso anterior, la valuación de G es igual a la unidad y la valuación de G con respecto a H se presenta con el mismo valor calculado en base a la opinión de los de los expertos, entonces:

Verdadero valor de H

**Cuadro 34.**

**Cálculo de la inferencia de Goguen**

$$\underline{V}_H(H) = \underline{V}_F(H) \wedge \underline{V}_G(H)$$

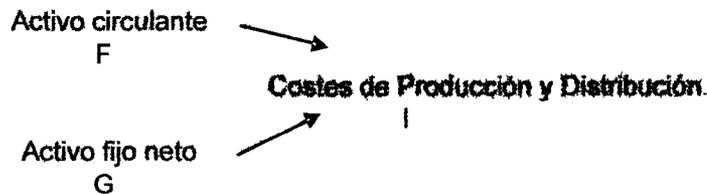
0	1	1	1	1	1	1	1
,1	1	1	1	1	1	1	1
,2	1	1	1	1	1	1	1
,3	1	1	1	1	1	1	1
,4	1	1	1	1	1	1	1
,5	.667	1	1	1	1	.667	1
,6	.500	1	1	1	1	.500	1
,7	0	.667	.833	1	1	0	.667
,8	0	.500	.167	.833	1	0	.500
,9	0	0	0	0	0	0	.167
1	0	0	0	0	0	0	0

[Se obtiene]

Fuente: Elaboración propia

www.bdigital.ula.ve

El siguiente cálculo pertenece a los costos de producción y distribución (I), los cuales según el esquema se ven afectados por el activo fijo neto (G) y el activo circulante (F), siguiendo el mismo esquema de trabajo se tiene:



**Grafico 9. Inferencia para el coste de producción y distribución. Fuente: Elaboración propia**

**Cuadro 35.**

**Opinión de expertos**

$$\underline{V}(F \rightarrow I)$$

	I Paso Vaciar inf.		II Paso Normalización		III Paso Acum. Frec.	
0			0,000	0,000	1	1
0,1			0,000	0,000	1	1
0,2			0,000	0,000	1	1
0,3			0,000	0,000	1	1
0,4			0,000	0,000	1	1
0,5			0,000	0,000	1	1
0,6			0,000	0,000	1	1
0,7	3		0,500	0,000	1	1
0,8	3	1	0,500	0,167	0,500	1
0,9		2	0,000	0,333	0	0,833
1		3	0,000	0,500	0	0,500

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 36.**

**Opinión de expertos**

$$\underline{V}(G \rightarrow I)$$

	I Paso Vaciar inf.		II Paso Normalización		III Paso Acum. Frec.	
0			0,000	0,000	1	1
0,1			0,000	0,000	1	1
0,2			0,000	0,000	1	1
0,3			0,000	0,000	1	1
0,4			0,000	0,000	1	1
0,5			0,000	0,000	1	1
0,6	1		0,167	0,000	1	1
0,7	2	2	0,333	0,333	0,833	1
0,8	3	1	0,500	0,167	0,500	0,667
0,9		2	0,000	0,333	0	0,500
1		1	0,000	0,167	0	0,167

Fuente: Elaboración propia

Después de plasmar la opinión de los expertos mediante expertones, se prosigue al cálculo de las respectivas incidencias de F y G, sobre los costos de producción y distribución (I).

Para el cálculo del paso de “F” a “I”, se tiene:

**Cuadro 37.**

**Cálculo de la inferencia de Goguen de F a I**

$$\underline{V}(F \rightarrow I) = (1 \wedge \underline{V}_F(I)) / \underline{V}(F)$$

	$\underline{V}_F(I)$		$\underline{V}(F)$		
0	1	1	1	1	1 1
,1	1	1	1	1	1 1
,2	1	1	1	1	1 1
,3	1	1	1	1	1 1
,4	1	1	1	1	1 1
,5	1	1	1	1	1 1
,6	1	1	1	1	1 1
,7	1	1	1	1	1 1
,8	.500	1	1	1	.500 1
,9	0	.833	1	1	0 .833
1	0	.500	1	1	0 .500

Fuente: Elaboración propia

[Se obtiene]

De manera similar al caso anterior, F toma valor igual a uno debido a que ésta proviene de los estados financieros y la valuación de F con respecto a I tomará el mismo valor expresado en un principio por los expertos, debido a la carencia de factor de ajuste que haga variar la opinión expresada por éstos.

Ahora en el cálculo de la incidencia de “G” con respecto “I”, se obtiene:

**Cuadro 38.**

**Cálculo de la inferencia de Goguen de G a I**

$$\underline{V}(G \rightarrow I) = (1 \wedge \underline{V}_{G(I)}) / \underline{V}(G)$$

			$\underline{V}_{G(I)}$	$\underline{V}(G)$	
0	1	1	1 1	1 1	1 1
,1	1	1	1 1	1 1	1 1
,2	1	1	1 1	1 1	1 1
,3	1	1	1 1	1 1	1 1
,4	1	1	1 1	1 1	1 1
,5	1	1	1 1	1 1	1 1
,6	1	1	1 1	1 1	1 1
,7	.833	1	1 1	.833 1	1 1
,8	.500	.667	1 1	.500 .667	1 1
,9	0	.500	1 1	0 .500	1 1
1	0	.167	1 1	0 .167	1 1

[Se obtiene]

Fuente: Elaboración propia

En este ejemplo, se observa que al ser G igual a uno, el impacto de G sobre I será exactamente el mismo plasmado por los expertos, debiéndose de igual forma que en el caso anterior a la ausencia de factor de ajuste que pueda alterar la primera valuación.

Cálculo del verdadero valor de la facturación "I"

Verdadero valor de I

**Cuadro 39.**

**Cálculo de la inferencia de Goguen de I**

$$\underline{V}_I = \underline{V}_F(I) \wedge \underline{V}_G(I)$$

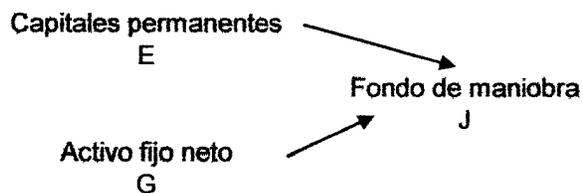
0	1	1	1	1	1	1
,1	1	1	1	1	1	1
,2	1	1	1	1	1	1
,3	1	1	1	1	1	1
,4	1	1	1	1	1	1
,5	1	1	1	1	1	1
,6	1	1	1	1	1	1
,7	.833	1	1	1	.833	1
,8	.500	.667	.500	1	.500	.667
,9	0	.500	0	.833	0	.500
1	0	.167	0	.500	0	.167

[Se obtiene]

Fuente: Elaboración propia

www.bdigital.ula.ve

El siguiente cálculo, se refiere al fondo de maniobra (J), que se encuentra afectado por los capitales propios (E) y por el activo fijo neto (G). El fondo de maniobra posee la particularidad de que su dependencia hacia los capitales propios (E) y el activo fijo neto (G) es total y cuyo verdadero valor es la unidad; en otras palabras, la forma final del fondo de maniobra (J) será exactamente la misma que se obtuvo para los capitales propios (E). Matemática y gráficamente se expresa de la siguiente manera:



**Grafico10. Inferencia para el fondo de maniobra. Fuente: Elaboración propia**

Verdadero valor de J

**Cuadro 40.**

**Cálculo de la inferencia de Goguen de J**

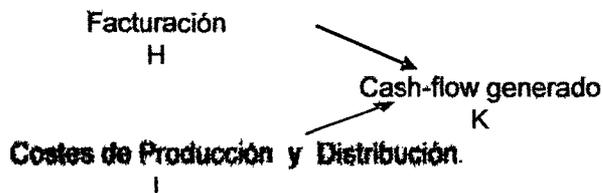
$$\underline{V}(J) = \underline{V}_E(J) \wedge \underline{V}_G(J)$$

$\underline{V}_J$		
0	1	1
,1	1	1
,2	1	1
,3	1	1
,4	1	1
,5	1	1
,6	1	1
,7	1	1
,8	1	1
,9	1	1
1	1	1

[Se obtiene]

Fuente: Elaboración propia

En las últimas etapas del esquema, se consigue el cash flow general (K), que es una de las variables fundamentales para obtener posteriormente el verdadero valor del riesgo financiero. El cash flow generado (K), se encuentra afectado por la facturación (H) y por los costos de producción y distribución (I), que son los que en última instancia ajustarán la opinión de los expertos. Matemáticamente, el verdadero valor para el cash flow generado (K) se obtiene de la siguiente manera:



**Grafico 11. Inferencia para cash flow generado. Fuente: Elaboración propia**

**Cuadro 41.**

**Opinión de expertos**

$$\underline{V}(H \rightarrow K)$$

	I Paso Vaciar inf.	II Paso Normalización	III Paso Acum. Frec.		
0		0,000 0,000	1 1		
0,1		0,000 0,000	1 1		
0,2		0,000 0,000	1 1		
0,3		0,000 0,000	1 1		
0,4		0,000 0,000	1 1		
0,5		0,000 0,000	1 1		
0,6		0,000 0,000	1 1		
0,7	2	0,333 0,000	1 1		
0,8	4	0,667 0,000	0,667 1		
0,9	1	0,000 0,167	0 1		
1	5	0,00 0,833	0 0,833		

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 42**

**Opinión de expertos**

$$\underline{V}(I \rightarrow K)$$

	I Paso Vaciar inf.	II Paso Normalización	III Paso Acum. Frec.		
0		0,000 0,000	1 1		
0,1		0,000 0,000	1 1		
0,2		0,000 0,000	1 1		
0,3		0,000 0,000	1 1		
0,4		0,000 0,000	1 1		
0,5		0,000 0,000	1 1		
0,6	1	0,167 0,000	1 1		
0,7	4	0,667 0,000	0,834 1		
0,8	1 2	0,167 0,333	0,167 1		
0,9	2	0,000 0,333	0 0,666		
1	2	0,000 0,333	0 0,333		

Fuente: Elaboración propia

Ahora se prosigue al cálculo de las respectivas incidencias de H y I, sobre el cash flow generado (K).

Para el cálculo del paso de “H” a “K”, se tiene:

**Cuadro 43.**

**Cálculo de la inferencia de Goguen de H a K**

$$\underline{V}_{(H \rightarrow K)} = (1 \wedge \underline{V}_{H(K)}) / \underline{V}_{(H)}$$

	$\underline{V}_{H(K)}$		$\underline{V}_{(H)}$	
0	1	1	1	1
,1	1	1	1	1
,2	1	1	1	1
,3	1	1	1	1
,4	1	1	1	1
,5	1	1	1	1
,6	1	1	1	1
,7	1	1	1	1
,8	.667	1	1	1
,9	0	1	1	1
1	0	.833	1	1

$$= \wedge \begin{matrix} \underline{V}_{H(K)} \\ \underline{V}_{(H)} \end{matrix} : \begin{matrix} \underline{V}_{H(K)} \\ \underline{V}_{(H)} \end{matrix}$$

.667	1	.667	1
.500	1	.500	1
0	.667	0	.667
0	.500	0	.500
0	0	0	0
0	0	0	0

[Se obtiene]

Fuente: Elaboración propia

Ahora en el cálculo de la incidencia de “I” con respecto “K”, se obtiene:

**Cuadro 44.**

**Cálculo de la inferencia de Goguen de I a K**

$$\underline{V}(I \rightarrow K) = (1 \wedge \underline{V}_1(K)) / \underline{V}(I)$$

0	1	1
,1	1	1
,2	1	1
,3	1	1
,4	1	1
,5	1	1
,6	1	1
,7	.833	1
,8	.167	1
,9	0	.666
1	0	.333

$$=$$

1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1

$$\wedge$$

1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
.694	1
.084	.667
0	.333
0	.056

$$:$$

1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
.833	1
.500	.667
0	.500
0	.167

Fuente: Elaboración propia

[Se obtiene]

En estos dos cálculos, se observa como los factores de corrección hacen su efecto y modifican la opinión emitida por los expertos, lo que hace que el valor final obtenido sea mucho más ajustado a la realidad.

Cálculo del verdadero valor del cash flow generado "K":

Verdadero valor de K

**Cuadro 45.**

**Cálculo de la inferencia de Goguen de K**

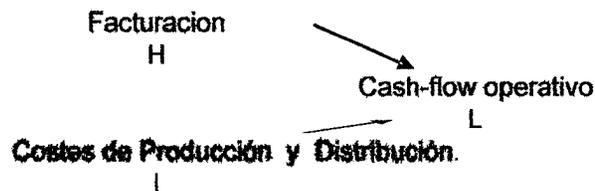
$$\underline{V}_K = \underline{V}_H(K) \wedge \underline{V}_I(K)$$

0	1	1	1	1	1	1	1
,1	1	1	1	1	1	1	1
,2	1	1	1	1	1	1	1
,3	1	1	1	1	1	1	1
,4	1	1	1	1	1	1	1
,5	.667	1	.667	1	1	1	1
,6	.500	1	.500	1	1	1	1
,7	0	.667	0	.667	.694	1	
,8	0	.500	0	.500	.084	.667	
,9	0	0	0	0	0	.333	
1	0	0	0	0	0	.056	

[Se obtiene]

Fuente: Elaboración propia

Ahora, después de calcular el cash flow generado (K), toca el turno del cálculo del cash flow operativo (L), el cual se encuentra afectado por la facturación (H) y por los costos de producción y distribución (I). El cálculo del verdadero valor del cash flow operativo (L) se efectúa de la siguiente manera:



**Grafico 12. Inferencia para cash flow operativo. Fuente: Elaboración propia**

**Cuadro 46.**

**Opinión de expertos**

$$\underline{V}(H \rightarrow L)$$

	I Paso Vaciar inf.		II Paso Normalización		III Paso Acum. Frec.	
0			0,000	0,000	1	1
0,1			0,000	0,00	1	1
0,2			0,000	0,000	1	1
0,3			0,000	0,000	1	1
0,4	1		0,167	0,000	1	1
0,5	2	1	0,333	0,167	0,833	1
0,6	3	2	0,500	0,333	0,500	0,833
0,7		1	0,000	0,167	0	0,500
0,8		2	0,000	0,333	0	0,333
0,9			0,000	0,000	0	0
1			0,000	0,000	0	0

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 47.**

**Opinión de expertos**

$$\underline{V}(I \rightarrow L)$$

	I Paso Vaciar inf.		II Paso Normalización		III Paso Acum. Frec.	
0			0,000	0,000	1	1
0,1			0,000	0,000	1	1
0,2			0,000	0,000	1	1
0,3			0,000	0,000	1	1
0,4	2		0,333	0,000	1	1
0,5	2	1	0,333	0,167	0,666	1
0,6	2	1	0,333	0,167	0,333	0,834
0,7		3	0,000	0,500	0	0,667
0,8		1	0,000	0,167	0	0,167
0,9			0,000	0,000	0	0
1			0,000	0,000	0	0

Fuente: Elaboración propia

Se prosigue al cálculo de las respectivas incidencias de H y I, sobre el cash flow operativo (L).

Para el cálculo del paso de "H" a "L", se tiene:

**Cuadro 48.**

**Cálculo de la inferencia de Goguen H a L**

			$\underline{V}_H(L)$		$\underline{V}(H)$	
	0	1	1	1	1	1
	,1	1	1	1	1	1
	,2	1	1	1	1	1
	,3	1	1	1	1	1
	,4	1	1	1	1	1
$\underline{V}(H \rightarrow L) = (1 \wedge \underline{V}_H(L)) / \underline{V}(H)$	,5	.833	1	1	.556	1
	,6	.500	.833	1	.250	.833
	,7	0	.500	1	0	.334
	,8	0	.333	1	0	.167
	,9	0	0	1	0	0
	1	0	0	1	0	0

[Se obtiene]

Fuente: Elaboración propia

Cálculo de la incidencia de "I" con respecto "L", se obtiene:

www.bdigital.ula.ve

**Cuadro 49.**

**Cálculo de la inferencia de Goguen de I a L**

$$\underline{V}(I \rightarrow L) = (1 \wedge \underline{V}_I(L)) / \underline{V}(I)$$

				$\underline{V}_I(L)$	$\underline{V}(I)$
0	1	1	1 1	1 1	1 1
,1	1	1	1 1	1 1	1 1
,2	1	1	1 1	1 1	1 1
,3	1	1	1 1	1 1	1 1
,4	1	1	1 1	1 1	1 1
,5	.667	1	1 1	.667 1	1 1
,6	.333	.834	1 1	.333 .834	1 1
,7	0	.667	1 1	0 .667	.833 1
,8	0	.167	1 1	0 .111	.500 .667
,9	0	0	1 1	0 0	0 .500
1	0	0	1 1	0 0	0 .167

Fuente: Elaboración propia

[Se obtiene]

Una vez más, se observa como los factores de corrección hacen su efecto y ajustan la opinión emitida por los expertos, lo que hace que el valor final obtenido sea mucho más representativo de la realidad.

Cálculo del verdadero valor del cash flow operativo "L"

Verdadero valor de L

**Cuadro 50.**

**Cálculo de la inferencia de Goguen de L**

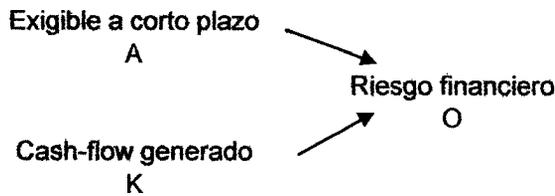
$$\underline{V}_L(L) = \underline{V}_H(L) \wedge \underline{V}_I(L)$$

0	1	1	1	1	1	1	1
,1	1	1	1	1	1	1	1
,2	1	1	1	1	1	1	1
,3	1	1	1	1	1	1	1
,4	1	1	1	1	1	1	1
,5	.556	1	.556	1	.667	1	
,6	.250	.833	.250	.833	.333	.834	
,7	0	.334	0	.334	0	.667	
,8	0	.111	0	.167	0	.111	
,9	0	0	0	.0	0	0	
1	0	0	0	0	0	0	

[Se obtiene]

Fuente: Elaboración propia

A partir de este punto, se inician los cálculos de las últimas dos variables como son: el riesgo financiero (O) y la solvencia financiera (P). Se parte con el cálculo del verdadero valor del riesgo financiero (O), que se encuentra afectado tanto por el cash flow generado (K) como por la remuneración de pasivos (D). Matemática y gráficamente se tiene lo siguiente:



**Grafico 13. Inferencia para el riesgo financiero. Fuente: Elaboración propia**

**Cuadro 51.**

**Opinión de expertos**

$$\underline{V}(K \rightarrow O)$$

	I Paso Vaciar inf.		II Paso Normalización		III Paso Acum. Frec.	
0			0,000	0,000	1	1
0,1			0,000	0,000	1	1
0,2			0,000	0,000	1	1
0,3			0,000	0,000	1	1
0,4	1		0,167	0,000	1	1
0,5			0,000	0,000	0,833	1
0,6		2	0,000	0,333	0,833	1
0,7	3	1	0,500	0,167	0,833	0,667
0,8	2		0,333	0,000	0,333	0,500
0,9		3	0,000	0,500	0	0,500
1			0,000	0,000	0	0

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 52.**

**Opinión de expertos**

$$\underline{V}(D \rightarrow O)$$

	I Paso Vaciar inf.		II Paso Normalización		III Paso Acum. Frec.	
0			0,000	0,000	1	1
0,1			0,000	0,000	1	1
0,2			0,000	0,000	1	1
0,3			0,000	0,000	1	1
0,4	1		0,167	0,000	1	1
0,5	2		0,333	0,000	0,833	1
0,6	2	1	0,333	0,167	0,500	1
0,7	1	1	0,167	0,167	0,167	0,834
0,8		4	0,000	0,667	0	0,667
0,9			0,000	0,000	0	0
1			0,000	0,000	0	0

Fuente: Elaboración propia

Después de plasmadas las opiniones de los expertos, se prosigue al cálculo de las respectivas incidencias de K y D, sobre el riesgo financiero (O).

Para el cálculo del paso de “K” a “O”, se tiene:

**Cuadro 53.**

**Cálculo de la inferencia de Goguen de K a O**

$$\underline{V}(K \rightarrow O) = (1 \wedge \underline{V}_K(O)) / \underline{V}(K)$$

0	1	1
,1	1	1
,2	1	1
,3	1	1
,4	1	1
,5	.833	1
,6	.833	1
,7	.833	.667
,8	.333	.500
,9	0	.500
1	0	0

$$=$$

1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1

$$\wedge$$

1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
.556	1
.417	.1
0	.445
0	.250
0	0
0	0

$$:$$

1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
.667	1
.500	1
0	.667
0	.500
0	0
0	0

[Se obtiene]

Fuente: Elaboración propia

Cálculo de la incidencia de “D” con respecto “O”, se obtiene:

**Cuadro 54.**

**Cálculo de la inferencia de Goguen de D a O**

$$\underline{V}_{(D \rightarrow O)} = (1 \wedge \underline{V}_{D(O)}) / \underline{V}_{(D)}$$

0	1	1	1	1
,1	1	1	1	1
,2	1	1	1	1
,3	1	1	1	1
,4	1	1	1	1
,5	.833	1	1	1
,6	.500	1	1	1
,7	.167	.834	1	1
,8	0	.667	1	1
,9	0	0	1	1
1	0	0	1	1

$$\wedge$$

1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
.833	1
.500	1
.084	.834
0	.556
0	0
0	0

$$:$$

1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
.500	1
0	.833
0	.667
0	0

[Se obtiene]

Fuente: Elaboración propia

www.bdigital.ula.ve

Después de utilizar los factores de ajuste, y su respectivo efecto sobre las opiniones de los expertos, se obtiene un valor final mucho más representativo de la realidad. Luego sigue el cálculo del verdadero valor del riesgo financiero (O):

Cálculo del verdadero valor del riesgo financiero "O":

Verdadero valor de O

**Cuadro 55.**

**Cálculo de la inferencia de Goguen de O**

$\underline{V}_O$

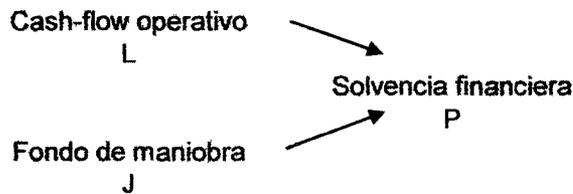
	0	1	1		1	1		1	1
	,1	1	1		1	1		1	1
	,2	1	1		1	1		1	1
	,3	1	1		1	1		1	1
	,4	1	1		1	1		1	1
$\underline{V}(O) = \underline{V}_K(O) \wedge \underline{V}_D(O)$	,5	.556	1	=	.556	1	$\wedge$	.833	1
	,6	.417	1		.417	1		.500	1
	,7	0	.445		0	.445		.084	.834
	,8	0	.250		0	.250		0	.556
	,9	0	0		0	.0		0	0
	1	0	0		0	0		0	0

[Se obtiene]

Fuente: Elaboración propia

www.bdigital.ula.ve

La última etapa del esquema, se refiere al cálculo de la solvencia financiera (P), que se encuentra afectada por el cash flow operativo (L) y por el fondo de maniobra (J). Matemática y gráficamente la obtención del verdadero valor de la solvencia financiera (P) se realiza de la siguiente manera:



**Grafico 14. Inferencia para la solvencia financiera. Fuente: Elaboración propia**

**Cuadro 56.**

**Opinión de expertos**

$$\underline{V}(L \rightarrow P)$$

	I Paso Vaciar inf.		II Paso Normalización		III Paso Acum. Frec.	
0			0,000	0,000	1	1
0,1			0,000	0,000	1	1
0,2			0,000	0,000	1	1
0,3			0,000	0,000	1	1
0,4	1		0,167	0,000	1	1
0,5	1		0,167	0,000	0,833	1
0,6	2	3	0,333	0,500	0,666	1
0,7		2	0,000	0,333	0,333	0,500
0,8	2	1	0,333	0,167	0,333	0,167
0,9			0,000	0,000	0	0
1			0,000	0,000	0	0

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 57.**

**Opinión de expertos**

$$\underline{V}(J \rightarrow P)$$

	I Paso Vaciar inf.		II Paso Normalización		III Paso Acum. Frec.	
0			0,000	0,000	1	1
0,1			0,000	0,000	1	1
0,2			0,000	0,000	1	1
0,3			0,000	0,000	1	1
0,4			0,000	0,000	1	1
0,5	1		0,167	0,000	1	1
0,6	2		0,333	0,000	0,833	1
0,7	3	4	0,500	0,667	0,500	1
0,8		2	0,000	0,333	0	0,333
0,9			0,000	0,000	0	0
1			0,000	0,000	0	0

Fuente: Elaboración propia

Después de plasmadas las opiniones de los expertos, se continua con el cálculo de las respectivas incidencias de L y J sobre la solvencia financiera (P).

Para el cálculo del paso de "L" a "P", se tiene:

**Cuadro 58.**

**Cálculo de la inferencia de Goguen de L a P**

$$\underline{V}(L \rightarrow P) = (1 \wedge \underline{V}_L(P)) / \underline{V}(L)$$

0	1	1
,1	1	1
,2	1	1
,3	1	1
,4	1	1
,5	.833	1
,6	.666	1
,7	.333	.500
,8	.333	.167
,9	0	0
1	0	0

$$=$$

1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1

$$\wedge$$

1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
.463	1
.167	.833
0	.167
0	.019
0	0
0	0

$$:$$

1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
.556	1
.250	.833
0	.334
0	.111
0	0
0	0

Fuente: Elaboración propia

[Se obtiene]

Cálculo de la incidencia de "J" con respecto "P", se obtiene:

**Cuadro 59.**

**Cálculo de la inferencia de Goguen de J a P**

$$\underline{V}(J \rightarrow P) = (1 \wedge \underline{V}_J(P)) / \underline{V}(J)$$

0	1	1
,1	1	1
,2	1	1
,3	1	1
,4	1	1
,5	1	1
,6	.833	1
,7	.500	1
,8	0	.333
,9	0	0
1	0	0

$$=$$

1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1

$$\wedge$$

1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
.833	1
.500	1
0	.333
0	0
0	0

$$:$$

1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1

Fuente: Elaboración propia

[Se obtiene]

Ahora con los respectivos ajustes sobre la opinión de los expertos ya efectuados, se prosigue al cálculo del verdadero valor de la solvencia financiera (P):

Cálculo del verdadero valor de la solvencia financiera “P”

Verdadero valor de P

**Cuadro 60.**

**Cálculo de la inferencia de Goguen de P**

$$\underline{V}_P$$

$$\underline{V}_P(P) = \underline{V}_L(P) \wedge \underline{V}_J(P)$$

0	1	1
,1	1	1
,2	1	1
,3	1	1
,4	1	1
,5	.463	1
,6	.167	.833
,7	0	.167
,8	0	.019
,9	0	0
1	0	0

$$=$$

1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
.463	1
.167	.833
0	.167
0	.019
0	.0
0	0

$$\wedge$$

1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
1	1
.833	1
.500	1
0	.333
0	0
0	0

[Se obtiene]

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, al haber calculado el riesgo financiero y la solvencia financiera mediante los procesos difusos, se deja entrar *la entropía*, no dejando así cargar de demasiada subjetividad los resultados finales, como hubiese sido el caso al aplicar la entropía en el principio del problema o esquema de trabajo. Se generan las siguientes cifras:

En base a la escala endecadaria, el **riesgo financiero** se muestra así:

$$\begin{aligned} \varepsilon(\underline{V}(O)) &= 1/10 * \\ & ([1,1] + [1,1] + [1,1] + [1,1] + [.556,1] + [.417,1] + [0,.445] + [0,.250] + [0,0] + [0,0]) \\ & = 1/10 * [4.973,6.695] \end{aligned}$$

$$= [0.4973, 0.6695]$$

Esto, en relación con la escala endecadaria, significa que en el mejor de los casos en donde se alcanzaría un 0.4973, éste sólo sería indiferente entre si la empresa pudiese estar en riesgo financiero o no y, en el peor de los casos en donde alcanzaría un 0.6695, existirían bastantes posibilidades de caer en riesgo financiero, conllevando a que la empresa esté en un peligro a corto y mediano plazo de afrontar una crisis financiera, (pero debe recordarse que a mayor riesgo financiero mayor pueden ser las ganancias), el Consorcio estaría en una posición de arriesgar más y no ser tan conservador.

Recordemos que el riesgo financiero hace referencia a las incertidumbres en las operaciones financieras derivadas de la volatilidad de los mercados financieros y de crédito, es decir, el riesgo financiero es el riesgo de no estar en condiciones de cubrir los costos financieros.

Para el cálculo de la **solventia financiera**:

$$\begin{aligned} \varepsilon(\underline{V}(P)) &= 1/10 * \\ & ([1,1] + [1,1] + [1,1] + [1,1] + [.463,1] + [.167,.833] + [0,.167] + [0,.019] + [0,0] + [0,0]) \\ & = 1/10 * [4.630, 6.019] \\ & = [0.463, 0.6019] \end{aligned}$$

Este resultado de solventia financiera indica que la empresa puede llegar a una situación de indiferencia de “obtener riesgo financiero a tener más riesgo financiero que de no tenerlo”. (ver escala endecadaria)

Igualmente recordemos que la solventia financiera es la capacidad de pago o capacidad financiera que tiene la empresa para hacer frente a la cancelación de sus obligaciones.

En este caso el Grupo VINSOCA, alcanzando los objetivos propuestos, está en una posición mediana a aceptable, para hacer frente a sus obligaciones, mostrando que su solventia financiera no es de las más altas.

Con esta técnica, podemos adentrarnos al análisis prospectivo de los estados contables proyectados, persiguiendo con ello construir una base sólida de estadísticas de las proyecciones para una toma de decisiones acorde con lo que exigen los nuevos tiempos empresariales.

### **Matriz de los efectos olvidados**

#### **Matriz de los efectos olvidados en el ámbito financiero**

En la contabilidad, es indispensable, no solo la exposición de un conjunto de masas patrimoniales que le sirven a la dirección financiera para a poder tomar decisiones, relacionadas con los acontecimientos del pasado. Por ello, es indispensable que la contabilidad aborde nuevas técnicas para la toma de decisiones que no han sido consideradas como relaciones directas en los datos presentados. Es por ello que se presenta, en esta investigación un método capaz de conocer variables que no han sido consideradas como incidentes a través de los balances empresariales.

De todos es conocido la relación existente entre las dimensiones de las masas patrimoniales del balance de la empresa, y la apreciación que tienen de ellas los agentes financieros tales como: banco, financiadoras, institutos de crédito (públicos como privados) cajas de ahorros etc. La utilización de los ratios, presentados en el capítulo anterior, sean estos de situación, de gestión o de rentabilidad, para conocer el grado de estabilidad económica o el equilibrio financiero, son una muestra evidente del interés que se tiene, para conseguir las relaciones que tienen entre las diversas partes de que constan la estructura económica y financiera del balance.

El resultado de estos cocientes son unos índices que permiten, mediante la comparación a través del tiempo, con otras empresas o con estándares similares, determinar la salud económica-financiera de las empresas.

Estos datos son utilizados por los distintos agentes principalmente por los directores financieros para decidir sobre el grado de colaboración o vinculación que resulte más deseable.

Ahora bien, en las relaciones de las empresas con el medio exterior no solamente influyen los datos del pasado sino que, de manera fundamental también las estimaciones de las situaciones futuras, es en este contexto que la contabilidad debe recoger y caracterizar la incertidumbre reinante en este sector, que en la mayor parte de los casos, no es considerada ni siquiera en términos de probabilidad de los datos futuros como una proyección de los del pasado.

Por otra parte las decisiones de los agentes financieros no tienen como base exclusiva los rígidos números que provienen de las operaciones aritméticas, sino que intervienen de forma decisiva las apreciaciones de los ejecutivos financieros con un alto grado de subjetividad.

La relación de incidencia así considerada, puede expresarse mediante una matriz, para poder incluir todos los posibles grados de ocurrencia.

Por ello se utilizó las matrices borrosas, a los efectos de introducir una valuación matizada entre cero y uno, incluyendo todos los valores pertenecientes al intervalo  $[0, 1]$ .

Cuando sólo se utiliza una matriz de incidencia, correspondiente a modelos económicos – financieros creados por las técnicas tradicionales, se obtienen incidencias directas que en la mayoría de los casos son proyecciones lineales. En esta investigación, se introduce estas incidencias y se enriquecen con apreciaciones de los agentes financieros para obtener las incidencias de primer orden. Esto es llamado Matriz de Efectos Olvidados de Primer Orden.

Esta Matriz refleja que el cálculo de la misma indica las variables que en el modelo se encuentran ocultas y que son indispensables de incluir en el mismo.

La aplicación de la matriz de los efectos olvidados permitió, recoger la relación de causa-efecto, entre la presentación contable de la empresa reflejada en los balances generales.

Las variables utilizadas que componen la estructura económica-financiera del balance en masas patrimoniales, se consideraron las siguientes:

1.-Resultados	8.- Inmovilizado inmaterial
2.-Disponible	9.- Deudas a corto plazo
3.-Realizable cierto	10.- Deudas a mediano y largo plazo
4.- Realizable condicionado	11.- Capital Social
5.- Inmovilizado financiero	12.- Reservas
6.- Inmovilizado material (excepto equipos)	13.- Provisiones
7.- Equipos Industriales	14.- Fondo de amortización

Como puede observarse, se ha realizado una separación en el inmovilizado para distinguir entre la incidencia de los equipos y la de los otros elementos entre la que destacan los inmuebles.

Los resultados obtenidos permiten a los expertos conocer los efectos olvidados en sus modelos estratégicos, posibilitándoles reconsiderarlos en la matriz inicial de incidencias directas. Los efectos olvidados son las implicaciones causa-efecto que no se determinan por la intuición y que, muchas veces, por error no los considera el experto. Generalmente no han sido previstos y considerados cuando se han tomado decisiones, pero se manifiestan más tarde frecuentemente disimulados y a veces de manera drástica. Esto permite incluir en cualquier modelo de variables ocultas para una correcta especificación en cada una de las empresas analizadas (en nuestro caso solo ha sido analizada del Grupo VINSOCA).

Obteniendo los efectos olvidados para el caso del Grupo VINSOCA, utilizamos el procedimiento del “maxmin” para su obtención, utilizando la siguiente nomenclatura:

M = Matriz original.

M' = Matriz olvidada de primera generación.

D = Matriz de diferencias.

“o” = Convulsión.

Se siguieron los pasos presentados a continuación:

1. Se procede a realizar la convulsión de la matriz  $M$  o  $M$ , para obtener la matriz  $M'$ .
2. La sustracción entre  $M' - M$  para obtener  $D$ , que es la matriz de diferencias.
3. Las diferencias más significativas son interpretadas para hallar las variables escondidas.

Las variables utilizadas en la construcción de la matriz de los efectos olvidados son las siguientes:

A = Resultados

B = Disponible

C = Realizable cierto

D = Realizable condicionado

E = Inmovilizado financiero

F = Inmovilizado material (excepto equipos industriales)

G = Equipos industriales

H = Inmovilizado inmaterial

I = Deudas a corto plazo

J = Deudas a mediano y largo plazo

K = Capital Permanente

L = Reservas

LL = Provisiones

M = Fondo de Amortizaciones

M

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	LL	M
A	1	1	.7	.5	.6	.9	.7	1	1	.8	.8	.8	.4	.2
B	.9	1	.8	.8	0	.7	.1	.9	.1	.8	.7	.5	0	.7
C	.8	.3	1	.5	0	.5	.3	.8	.9	.9	.7	.3	0	.9
D	.7	.8	.5	1	1	.4	.3	.3	0	0	0	.3	0	3
E	0	0	0	1	1	.3	.4	.3	0	0	0	0	0	0
F	.8	0	.5	.8	0	1	.7	.5	.3	.2	.4	.6	.3	.6
G	.8	.5	.7	.5	.1	.4	1	.7	.5	.3	.8	.8	.4	.8
H	.5	.5	.5	.6	.6	.5	.5	1	.9	.8	.9	.8	.7	.7
I	1	.5	.9	.2	0	0	.3	.8	1	.8	.9	.7	.5	.4
J	.9	.8	.9	.4	.5	.3	.4	.6	.7	1	.7	.8	.4	.8
K	.8	0	.5	.1	.3	.4	.5	.9	.8	.4	1	.6	.7	.4
L	.9	.7	.9	.8	.6	.4	.5	.7	.6	.3	.5	1	.3	.1
LL	0	0	.5	.7	0	.5	0	.7	.5	.5	.5	.3	1	0
M	.9	1	.8	.5	0	.5	.2	.7	.8	.7	.8	.3	0	1

**Cuadro 61**

**Matriz de causas-efectos Fuente: Elaboración propia**

M															M														
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	LL	M		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	LL	M
A	1	1	.7	.5	.6	.9	.7	1	1	.8	.8	.8	.4	.2	A	1	1	.7	.5	.6	.9	.7	1	1	.8	.8	.8	.4	.2
B	.9	1	.8	.8	0	.7	.1	.9	.1	.8	.7	.5	0	.7	B	.9	1	.8	.8	0	.7	.1	.9	.1	.8	.7	.5	0	.7
C	.8	.3	1	.5	0	.5	.3	.8	.9	.9	.7	.3	0	.9	C	.8	.3	1	.5	0	.5	.3	.8	.9	.9	.7	.3	0	.9
D	.7	.8	.5	1	1	.4	.3	.3	0	0	0	.3	0	.3	D	.7	.8	.5	1	1	.4	.3	.3	0	0	.3	0	.3	
E	0	0	0	1	1	.3	.4	.3	0	0	0	0	0	0	E	0	0	0	1	1	.3	.4	.3	0	0	0	0	0	
F	.8	0	.5	.8	0	1	.7	.5	.3	.2	.4	.6	.3	.6	F	.8	0	.5	.8	0	1	.7	.5	.3	.2	.4	.6	.3	.6
G	.8	.5	.7	.5	.1	.4	1	.7	.5	.3	.8	.8	.4	.8	G	.8	.5	.7	.5	.1	.4	1	.7	.5	.3	.8	.8	.4	.8
H	.5	.5	.5	.6	.6	.5	.5	1	.9	.8	.9	.8	.7	.7	H	.5	.5	.5	.6	.6	.5	.5	1	.9	.8	.9	.8	.7	.7
I	1	.5	.9	.2	0	0	.3	.8	1	.8	.9	.7	.5	.4	I	1	.5	.9	.2	0	0	.3	.8	1	.8	.9	.7	.5	.4
J	.9	.8	.9	.4	.5	.3	.4	.6	.7	1	.7	.8	.4	.8	J	.9	.8	.9	.4	.5	.3	.4	.6	.7	1	.7	.8	.4	.8
K	.8	0	.5	.1	.3	.4	.5	.9	.8	.4	1	.6	.7	.4	K	.8	0	.5	.1	.3	.4	.5	.9	.8	.4	1	.6	.7	.4
L	.9	.7	.9	.8	.6	.4	.5	.7	.6	.3	.5	1	.3	.1	L	.9	.7	.9	.8	.6	.4	.5	.7	.6	.3	.5	1	.3	.1
LL	0	0	.5	.7	0	.5	0	.7	.5	.5	.5	.3	1	0	LL	0	0	.5	.7	0	.5	0	.7	.5	.5	.5	.3	1	0
M	.9	1	.8	.5	0	.5	.2	.7	.8	.7	.8	.3	0	1	M	.9	1	.8	.5	0	.5	.2	.7	.8	.7	.8	.3	0	1

Cuadro 62.

Matriz de los efectos olvidados de primer orden (operaciones). Fuente: Elaboración propia

M'

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	LL	M
A	1	1	.9	.9	.8	.9	.7	1	1	.8	.9	.8	.7	.8
B	.9	1	.8	.8	.8	.9	.7	.9	.9	.8	.9	.8	.7	.8
C	.9	.9	1	.6	.8	.8	.7	.8	.9	.9	.9	.8	.7	.9
D	.8	.8	.8	1	1	.7	.7	.8	.8	.8	.7	.7	.4	.7
E	.7	.8	.5	1	1	.4	.4	.4	.5	.3	.4	.4	.4	.4
F	.8	.8	.8	.8	.8	1	.7	.8	.8	.8	.8	.8	.5	.7
G	.8	.8	.8	.8	.6	.8	1	.8	.8	.8	.8	.8	.7	.8
H	.9	.8	.9	.9	.6	.5	.5	1	.9	.8	.9	.8	.7	.8
I	1	1	.9	.7	.6	.9	.7	1	1	.9	.8	.8	.7	.9
J	.9	.9	.9	.8	.6	.9	.7	.9	.9	1	.9	.8	.7	.9
K	.8	.8	.8	.7	.6	.8	.7	.9	.9	.8	1	.8	.7	.7
L	.9	.9	.9	.8	.8	.9	.7	.9	.9	.9	.8	1	.7	.9
LL	.7	.7	.5	.7	.7	.5	.5	.7	.7	.7	.7	.7	1	.7
M	.9	1	.8	.8	.6	.9	.7	.9	.9	.8	.8	.8	.7	1

Cuadro 63.

Matriz de los efectos olvidados de primer orden. Fuente: Elaboración propia

Pasaremos a explicar el cálculo de las dos primeras casillas de la primera línea de M' como ejemplo del procedimiento a seguir en la obtención de esta matriz.

$\wedge$  significa “mínimo” (tomar el más pequeño).

$\vee$  significa “máximo” (tomar el más grande).

$$\begin{aligned} \textcircled{1} (1 \wedge 1) \vee (1 \wedge .9) \vee (.7 \wedge .8) \vee (.5 \wedge .7) \vee (.6 \wedge 0) \vee (.9 \wedge .8) \vee (.7 \wedge .8) \vee (1 \wedge 5) \vee (1 \wedge 1) \vee (.8 \wedge .9) \vee (.8 \wedge .8) \vee (.8 \wedge .9) \vee (.4 \wedge 0) \vee (.2 \wedge .9) = \\ = 1 \vee .9 \vee .7 \vee .5 \vee 0 \vee .8 \vee .7 \vee .5 \vee 1 \vee .8 \vee .8 \vee .8 \vee 0 \vee .2 = 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \textcircled{2} (1 \wedge 1) \vee (1 \wedge 1) \vee (.7 \wedge .3) \vee (.5 \wedge .8) \vee (.6 \wedge 0) \vee (.9 \wedge 0) \vee (.7 \wedge .5) \vee (1 \wedge .5) \wedge (1 \wedge .5) \vee (.8 \wedge .8) \vee (.8 \wedge 0) \vee (.8 \wedge .7) \vee (.4 \wedge 0) \vee (.2 \wedge 1) = \\ = 1 \vee 1 \vee .3 \vee .5 \vee 0 \vee 0 \vee .5 \vee .5 \vee .5 \vee .8 \vee 0 \vee .7 \vee 0 \vee .2 = 1 \end{aligned}$$

De la misma forma se sigue para los demás cálculos:

M'

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	LL	M
A	1	1	.9	.9	.8	.9	.7	1	1	.8	.9	.8	.7	.8
B	.9	1	.8	.8	.8	.9	.7	.9	.9	.8	.9	.8	.7	.8
C	.9	.9	1	.6	.8	.8	.7	.8	.9	.9	.9	.8	.7	.9
D	.8	.8	.8	1	1	.7	.7	.8	.8	.8	.7	.7	.4	.7
E	.7	.8	.5	1	1	.4	.4	.4	.5	.3	.4	.4	.4	.4
F	.8	.8	.8	.8	.8	1	.7	.8	.8	.8	.8	.8	.5	.7
G	.8	.8	.8	.8	.6	.8	1	.8	.8	.8	.8	.8	.7	.8
H	.9	.8	.9	.9	.6	.5	.5	1	.9	.8	.9	.8	.7	.8
I	1	1	.9	.7	.6	.9	.7	1	1	.9	.8	.8	.7	.9
J	.9	.9	.9	.8	.6	.9	.7	.9	.9	1	.9	.8	.7	.9
K	.8	.8	.8	.7	.6	.8	.7	.9	.9	.8	1	.8	.7	.7
L	.9	.9	.9	.8	.8	.9	.7	.9	.9	.9	.8	1	.7	.9
LL	.7	.7	.5	.7	.7	.5	.5	.7	.7	.7	.7	.7	1	.7
M	.9	1	.8	.8	.6	.9	.7	.9	.9	.8	.8	.8	.7	1

M

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	LL	M
A	1	1	.7	.5	.6	.9	.7	1	1	.8	.8	.8	.4	.2
B	.9	1	.8	.8	0	.7	.1	.9	.1	.8	.7	.5	0	.7
C	.8	.3	1	.5	0	.5	.3	.8	.9	.9	.7	.3	0	.9
D	.7	.8	.5	1	1	.4	.3	.3	0	0	0	.3	0	.3
E	0	0	0	1	1	.3	.4	.3	0	0	0	0	0	0
F	.8	0	.5	.8	0	1	.7	.5	.3	.2	.4	.6	.3	.6
G	.8	.5	.7	.5	.1	.4	1	.7	.5	.3	.8	.8	.4	.8
H	.5	.5	.5	.6	.6	.5	.5	1	.9	.8	.9	.8	.7	.7
I	1	.5	.9	.2	0	0	.3	.8	1	.8	.9	.7	.5	.4
J	.9	.8	.9	.4	.5	.3	.4	.6	.7	1	.7	.8	.4	.8
K	.8	0	.5	.1	.3	.4	.5	.9	.8	.4	1	.6	.7	.4
L	.9	.7	.9	.8	.6	.4	.5	.7	.6	.3	.5	1	.3	.1
LL	0	0	.5	.7	0	.5	0	.7	.5	.5	.5	.3	1	0
M	.9	1	.8	.5	0	.5	.2	.7	.8	.7	.8	.3	0	1

Cuadro 64.

Matriz de diferencias entre M- M' (operaciones). Fuente: Elaboración propia

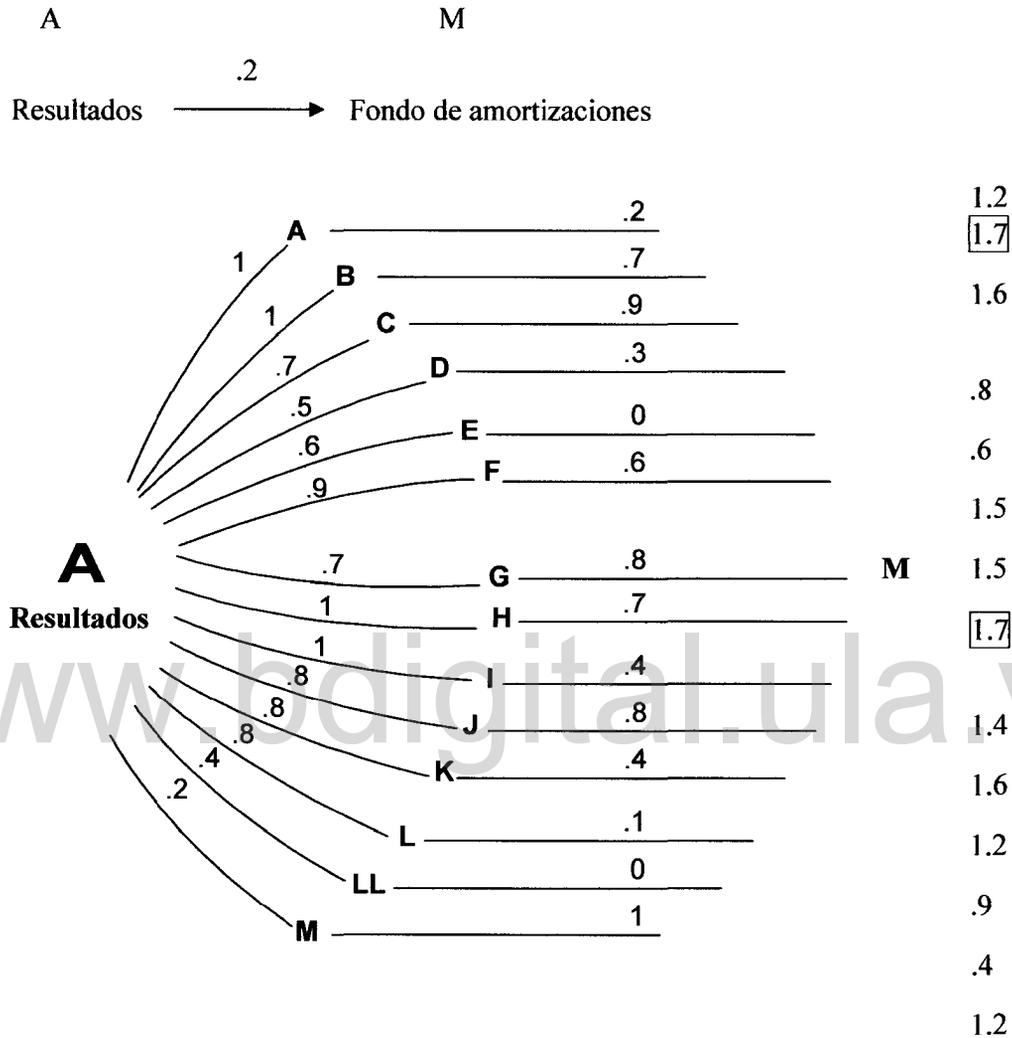
D

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	LL	M
A	0	0	.2	.4	.2	0	0	0	0	0	.1	0	.3	.6
B	0	0	0	0	.8	.2	.6	0	.8	0	.2	.3	.7	.1
C	.1	.6	0	.1	.8	.3	.4	0	0	0	.2	.5	.7	0
D	.1	0	.3	0	0	.3	.4	.5	.8	.8	.7	.4	.4	.4
E	.7	.8	.5	0	0	.1	0	.1	0	.3	.4	.4	.4	.4
F	0	.8	.3	0	.8	0	0	.3	.5	.6	.4	.2	.2	.1
G	0	.3	.1	.3	.5	.4	0	.1	.3	.5	0	0	.3	0
H	.4	.3	.4	.3	0	0	0	0	.1	0	0	0	0	.1
I	0	.5	0	.5	.6	.9	.4	.2	.1	.1	.1	.1	.2	.5
J	0	.1	0	.4	.1	.6	.3	.3	.3	0	.2	0	.3	.1
K	0	.8	.3	.6	.3	.4	.2	0	0	.4	0	.2	0	.3
L	0	.2	0	0	.2	.5	.2	.2	.3	.6	.3	0	.4	.8
LL	.7	.7	0	0	.7	0	.5	0	.2	.2	.2	.4	0	.7
M	0	0	0	.3	.6	.4	.5	.2	0	.1	0	.4	.7	0

Cuadro 65

Matriz de diferencias (resultados). Fuente: Elaboración propia

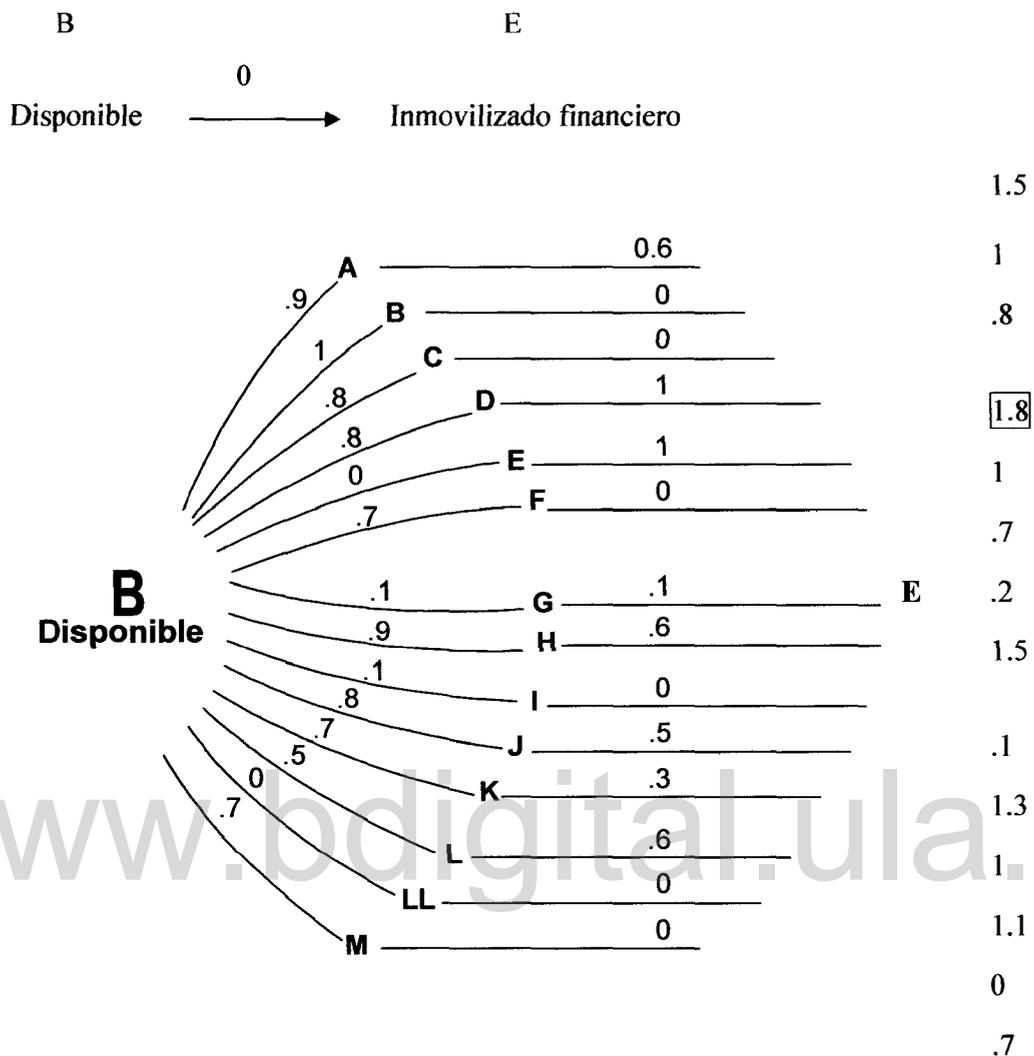
Tomaremos un  $\alpha \geq 0.6$  para analizar cada una de las relaciones que estén en ese nivel planteado y determinar las variables escondidas. A continuación se presenta la relación de las variables involucradas. (Grafico 15).



**Grafico 15 Incidencia entre las variables A a M. Fuente: Elaboración propia**

Tenemos que en la relación entre la variable **Resultados** y la variable **Fondo de amortizaciones**, los expertos consideraron una incidencia de 0.2, pero se descubre que existe una variable escondida que es la variable **Disponible** y el **Inmovilizado inmaterial** que si incide sobre la variable **Fondo de amortizaciones** en 0.7.

De esta forma tenemos que la variable **Resultados** afecta a la variable **Disponible** y a la variable **Inmovilizado inmaterial** y estas a su vez afectan a la variable **Fondo de amortizaciones**.



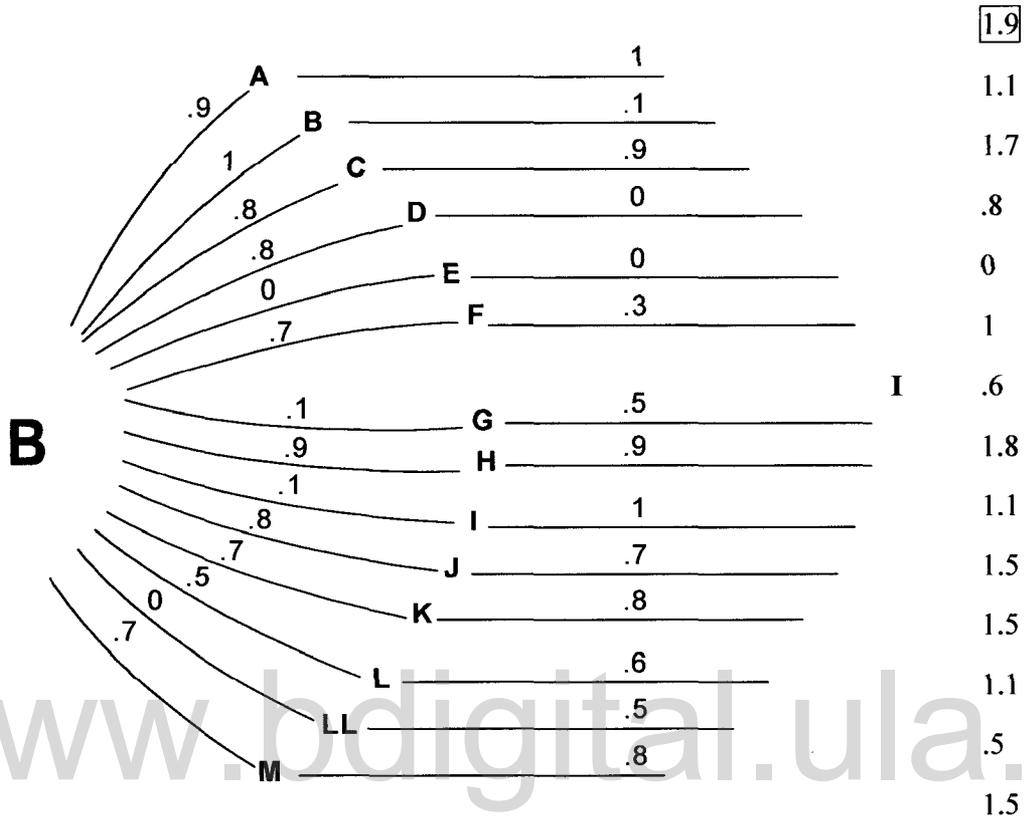
**Grafico 16. Incidencia entre las variables B a E. Fuente: Elaboración propia**

Tenemos que en la relación entre la variable **Disponible** y la variable **Inmovilizado financiero**, (*Grafico 16*) los expertos consideraron una incidencia de **0**, pero se descubre que existe una variable escondida que es la variable **Realizable condicionado** que si incide sobre la variable **Inmovilizado financiero** en **1**.

De esta forma tenemos que la variable **Disponible** afecta a la variable **Realizable condicionado** y esta a su vez afecta la variable **Inmovilizado financiero**.



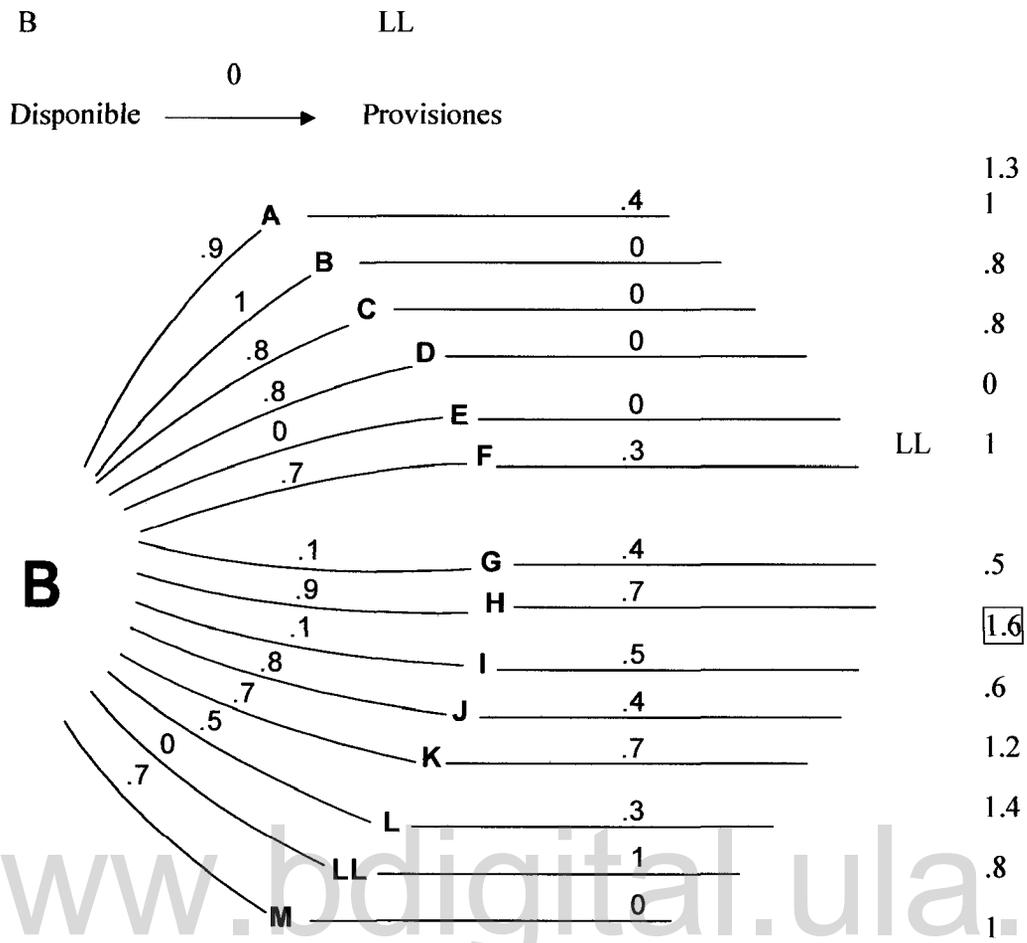
B                    .1                    I  
 Disponible      →      Deudas a corto plazo



**Grafico 18. Incidencia entre las variables B e I. Fuente: Elaboración propia**

Tenemos que en la relación entre la variable **Disponible** y la variable **Deudas a corto plazo**, los expertos consideraron una incidencia de **0.1**, pero se descubre que existe una variable escondida que es la variable **Resultados** que si incide sobre la variable **Deudas a corto plazo** en **1**. (*Grafico 18*)

De esta forma tenemos que la variable **Disponible** afecta a la variable **Resultados** y esta a su vez afecta a la variable **Deudas a corto plazo**.

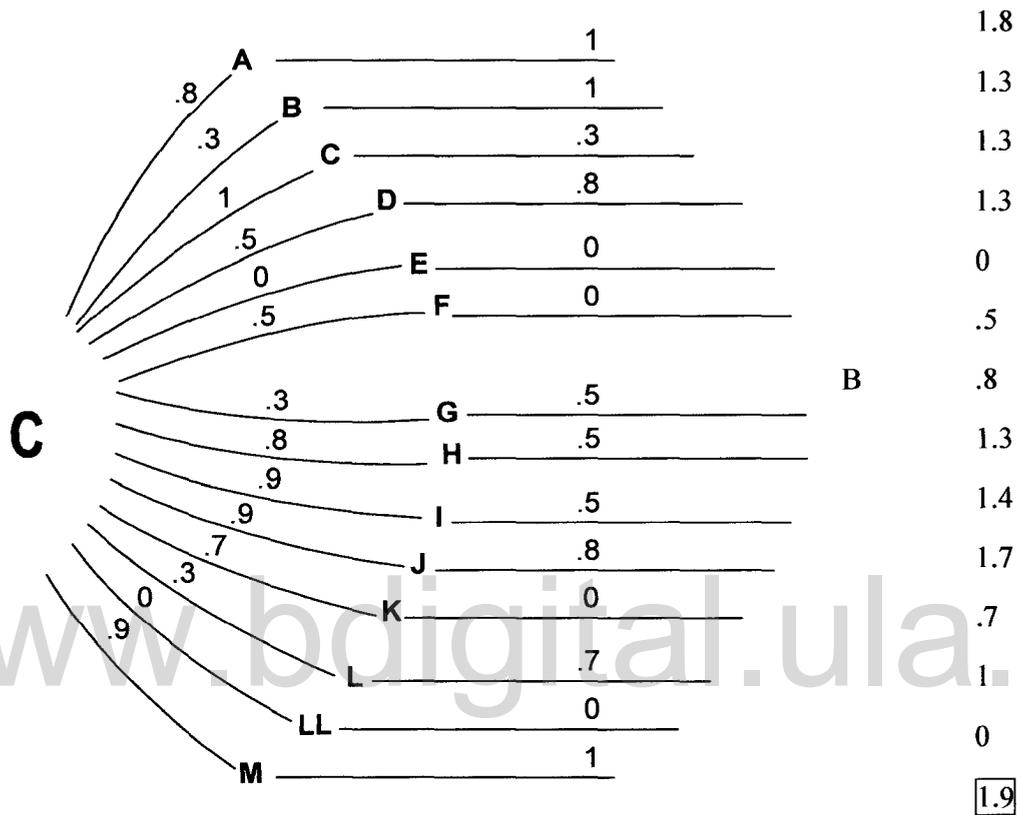
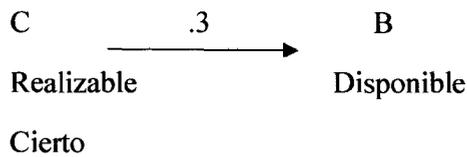


**Grafico 19. Incidencia entre las variables B a LL. Fuente: Elaboración propia**

.7

Tenemos que en la relación entre la variable **Disponible** y la variable **Provisiones**, los expertos consideraron una incidencia de 0, pero se descubre que existe una variable escondida que es la variable **Inmovilizado inmaterial** que si incide sobre la variable **Provisiones** en .7. (Grafico 19)

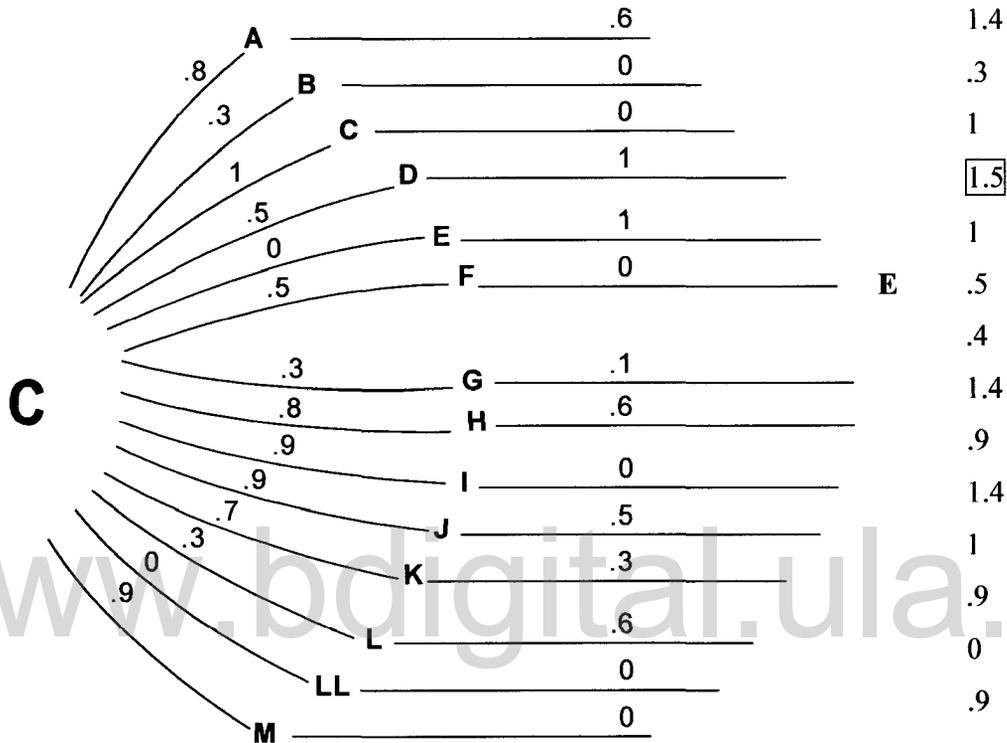
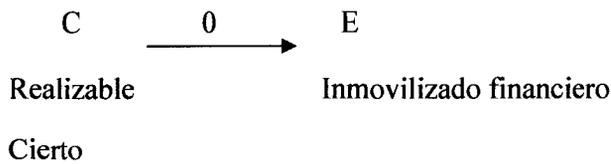
De esta forma tenemos que la variable **Disponible** afecta a la variable **Inmovilizado inmaterial** y esta a su vez afecta a la variable **Provisiones**.



**Grafico 20. Incidencia entre las variables C a B. Fuente: Elaboración propia**

Tenemos que en la relación entre la variable **Realizable cierto** y la variable **Disponible**, los expertos consideraron una incidencia de **0.3**, pero se descubre que existe una variable escondida que es la variable **Fondo de amortizaciones** que si incide sobre la variable **Disponible** en **1**. (Grafico 20)

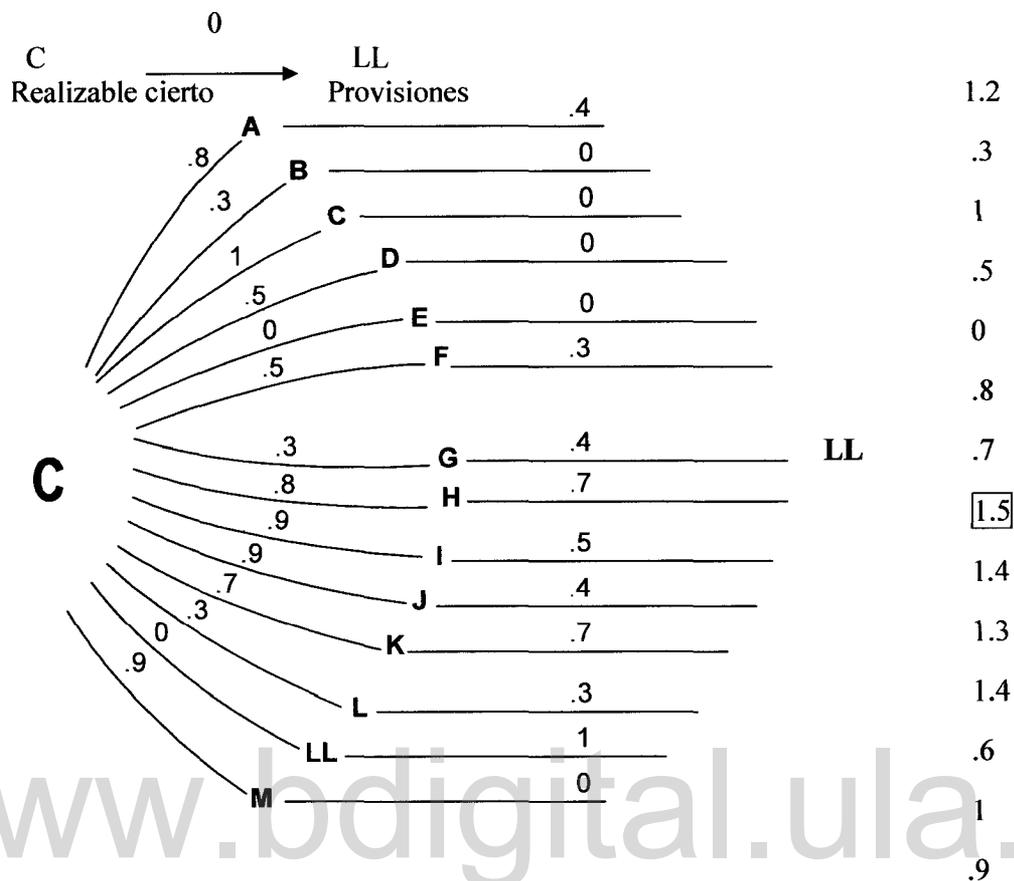
De esta forma tenemos que la variable **Realizable cierto** afecta a la variable **Fondo de amortizaciones** y esta a su vez afecta a la variable **Disponible**.



**Grafico 21. Incidencia entre las variables. Fuente: Elaboración propia**

Tenemos que en la relación entre la variable **Realizable cierto** y la variable **Inmovilizado financiero**, los expertos consideraron una incidencia de **0**, pero se descubre que existe una variable escondida que es la variable **Realizable condicionado** que si incide sobre la variable **Inmovilizado financiero** en **1**. (Grafico 21)

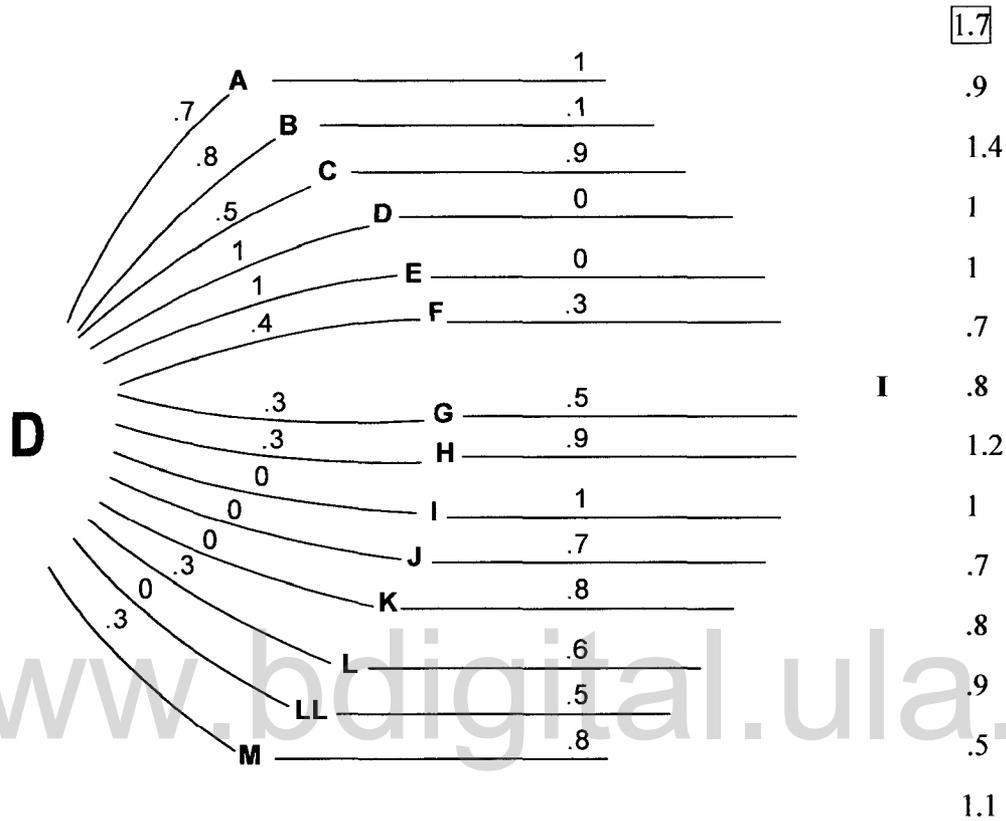
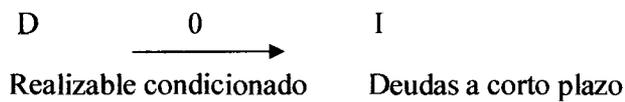
De esta forma tenemos que la variable **Realizable cierto** afecta a la variable **Realizable condicionado** y esta a su vez afecta a la variable **Inmovilizado financiero**.



**Grafico 22. Incidencia entre las variables C a LL. Fuente: Elaboración propia**

Tenemos que en la relación entre la variable **Realizable cierto** y la variable **Provisiones**, los expertos consideraron una incidencia de 0, pero se descubre que existe una variable escondida que es la variable **Inmovilizado inmaterial** que si incide sobre la variable **Provisiones** en .7. (Grafico 22)

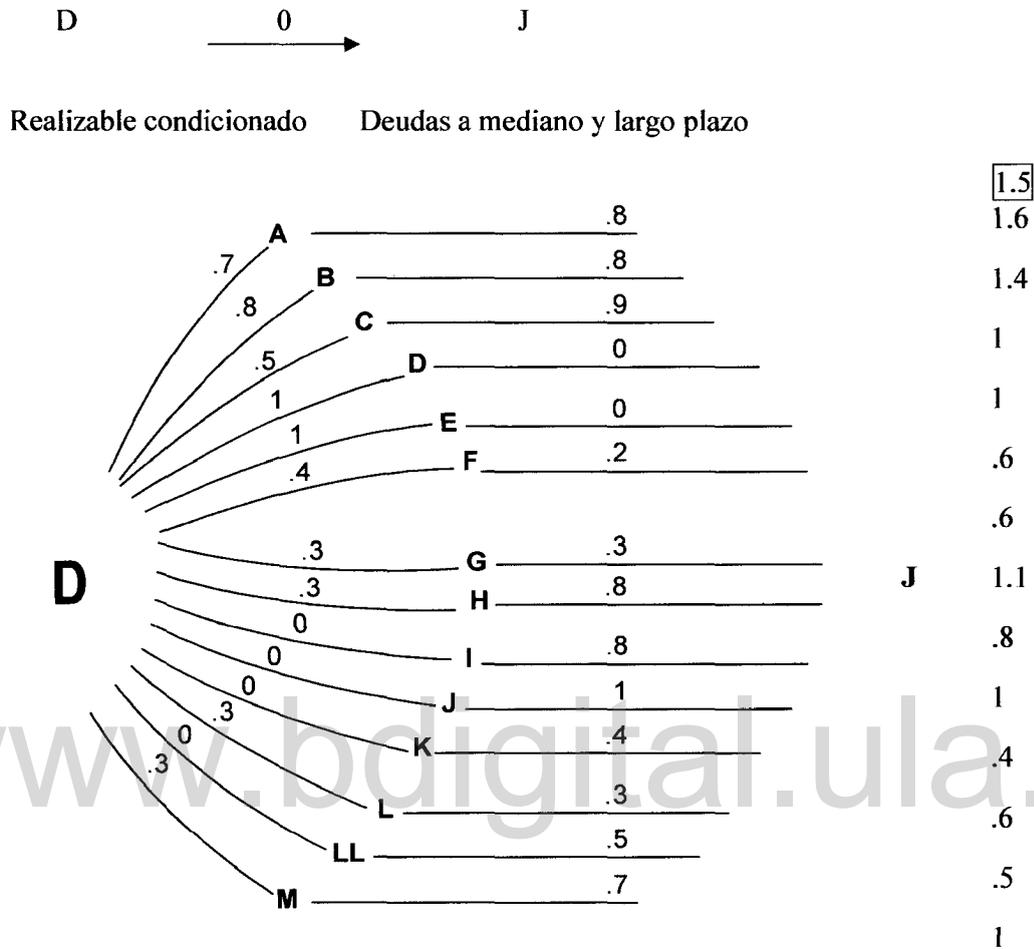
De esta forma tenemos que la variable **Realizable cierto** afecta a la variable **Inmovilizado inmaterial** y esta a su vez afecta a la variable **Provisiones**.



**Grafico 23. Incidencia entre las variables D a I. Fuente: Elaboración propia**

Tenemos que en la relación entre la variable **Realizable condicionado** y la variable **Deudas a corto plazo**, los expertos consideraron una incidencia de 0, pero se descubre que existe una variable escondida que es la variable **Resultados** que si incide sobre la variable **Deudas a corto plazo** en 1. (*Grafico 23*)

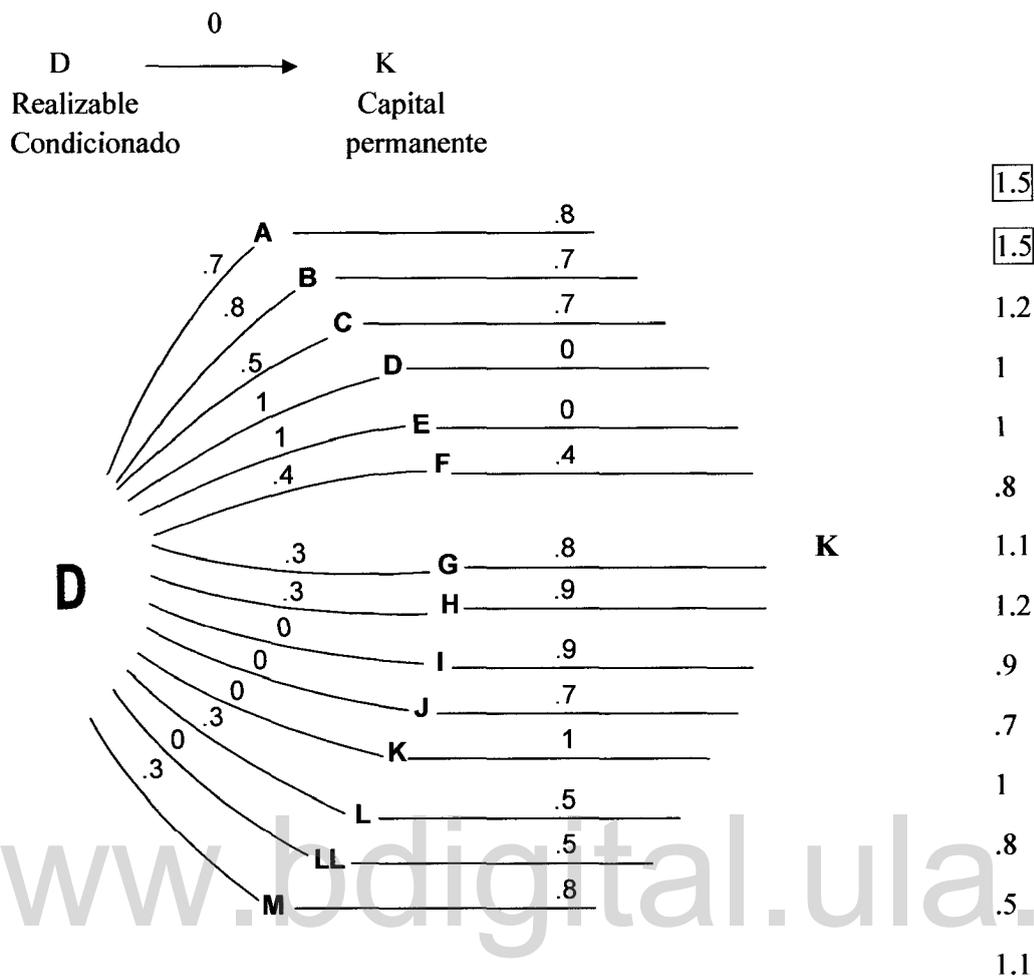
De esta forma tenemos que la variable **Realizable condicionado** afecta a la variable **Resultados** y esta a su vez afecta a la variable **Deudas a corto plazo**.



**Grafico 24. Incidencia entre las variables D a J . Fuente: Elaboración propia**

Tenemos que en la relación entre la variable **Realizable condicionado** y la variable **Deudas a mediano y largo**, los expertos consideraron una incidencia de **0**, pero se descubre que existe una variable escondida que es la variable **Resultados** que si incide sobre la variable **Deudas a mediano y largo plazo** en **0.8**. (Grafico 24)

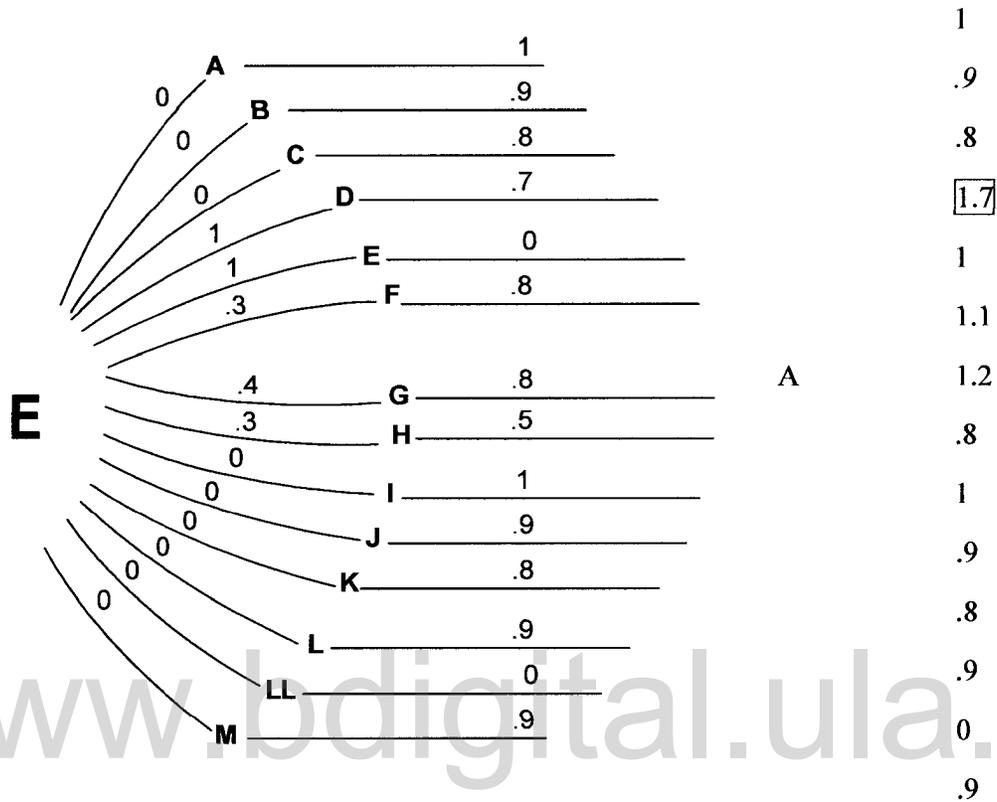
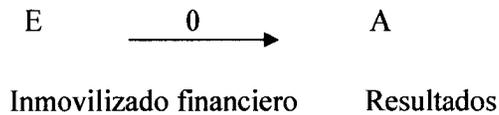
De esta forma tenemos que la variable **Realizable condicionado** afecta a la variable **Resultados** y esta a su vez afecta a la variable **Deudas a mediano y largo plazo**.



**Grafico 25. Incidencia entre las variables D a K. Fuente: Elaboración propia**

Tenemos que en la relación entre la variable **Realizable condicionado** y la variable **Capital permanente**, los expertos consideraron una incidencia de **0**, pero se descubre que existe unas variables escondidas que son las variables **Resultados y Disponible** que si incide sobre la variable **Capital permanente** en **0.8** y **0.7** respectivamente. (Grafico 25)

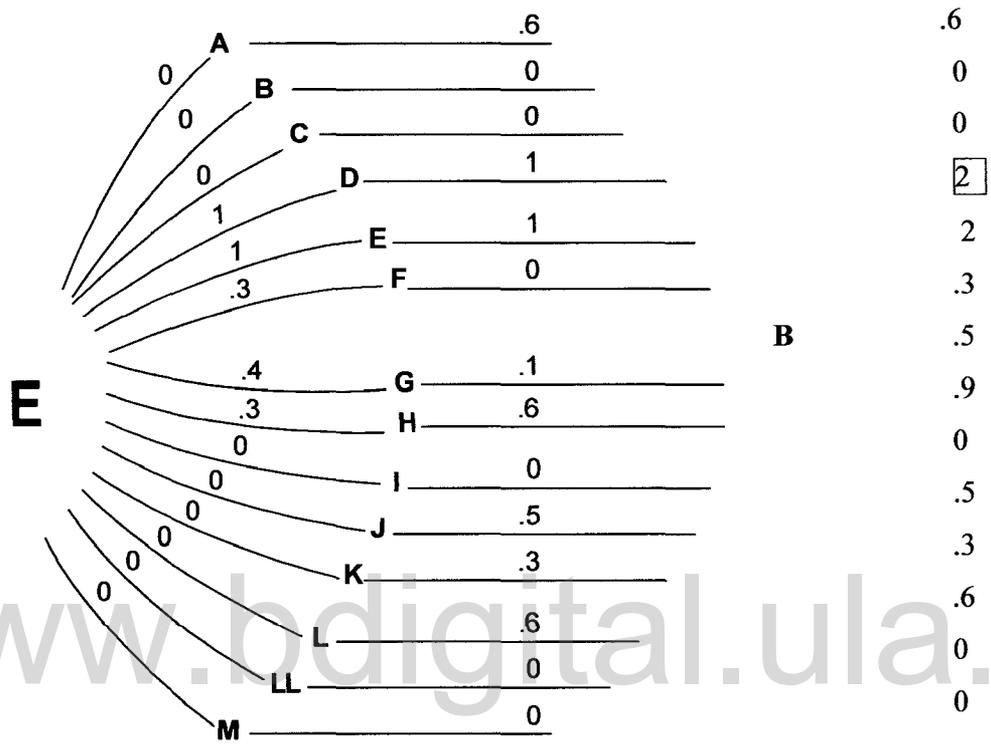
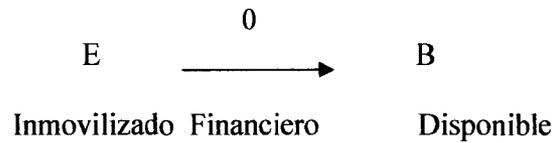
De esta forma tenemos que la variable **Realizable condicionado** afecta a las variables **Resultados y Disponible** y estas a su vez afectan a la variable **Capital permanente**.



**Grafico 26. Incidencia entre las variables E a A. Fuente: Elaboración propia**

Tenemos que en la relación entre la variable **Inmovilizado financiero** y la variable **Resultados**, los expertos consideraron una incidencia de 0, pero se descubre que existe una variable escondida que es la variable **Realizable condicionado** que si incide sobre la variable **Resultados** en 0.7. (Grafico 26)

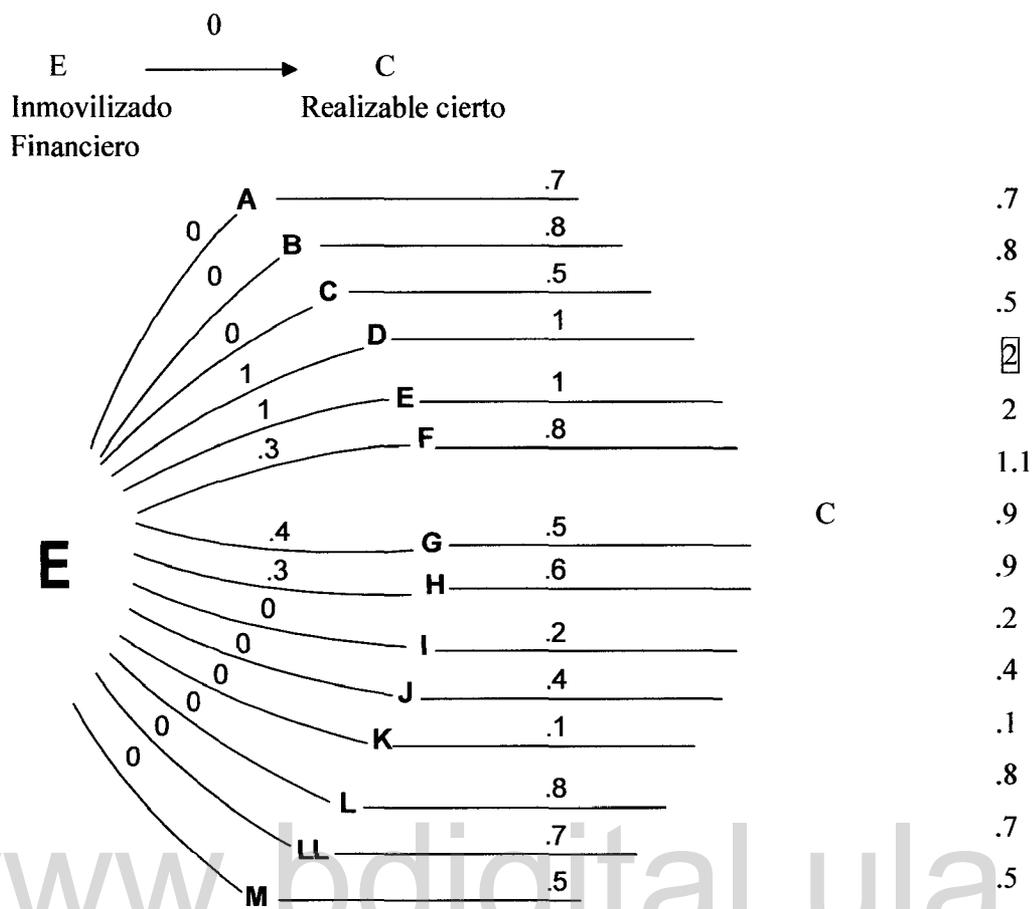
De esta forma tenemos que la variable **Inmovilizado financiero** afecta a la variable **Realizable condicionado** y esta a su vez afecta a la variable **Resultados**.



**Grafico 27. Incidencia entre las variables E a B. Fuente: Elaboración propia**

Tenemos que en la relación entre la variable **Inmovilizado financiero** y la variable **Disponible**, los expertos consideraron una incidencia de 0, pero se descubre que existe una variable escondida que es la variable **Realizable condicionado** que si incide sobre la variable **Disponible** en 1. (Grafico 27)

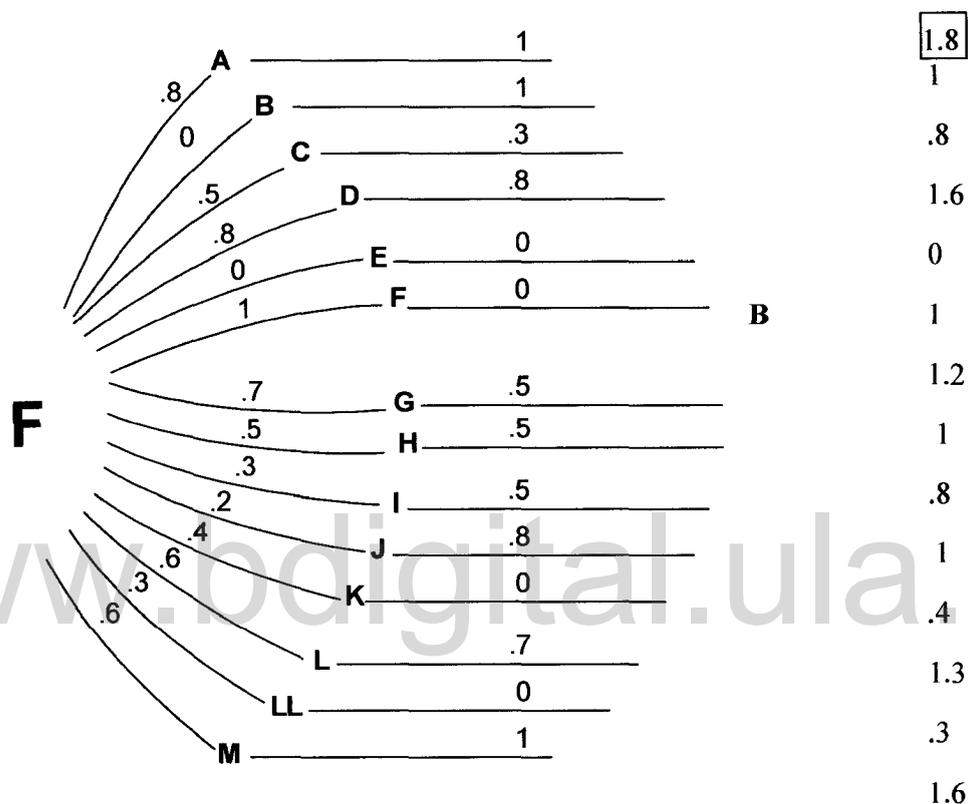
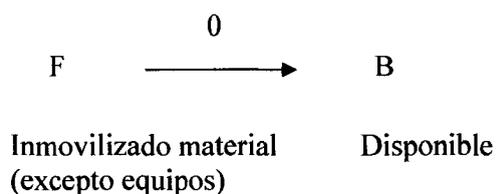
De esta forma tenemos que la variable **Inmovilizado financiero** afecta a la variable **Realizable condicionado** y esta a su vez afecta a la variable **Disponible**.



**Grafico 28. Incidencia entre las variables E a C. Fuente: Elaboración propia**

Tenemos que en la relación entre la variable **Inmovilizado financiero** y la variable **Realizable cierto**, los expertos consideraron una incidencia de 0, pero se descubre que existe una variable escondida que es la variable **Realizable condicionado** que si incide sobre la variable **Realizable cierto** en 1. (Grafico 28)

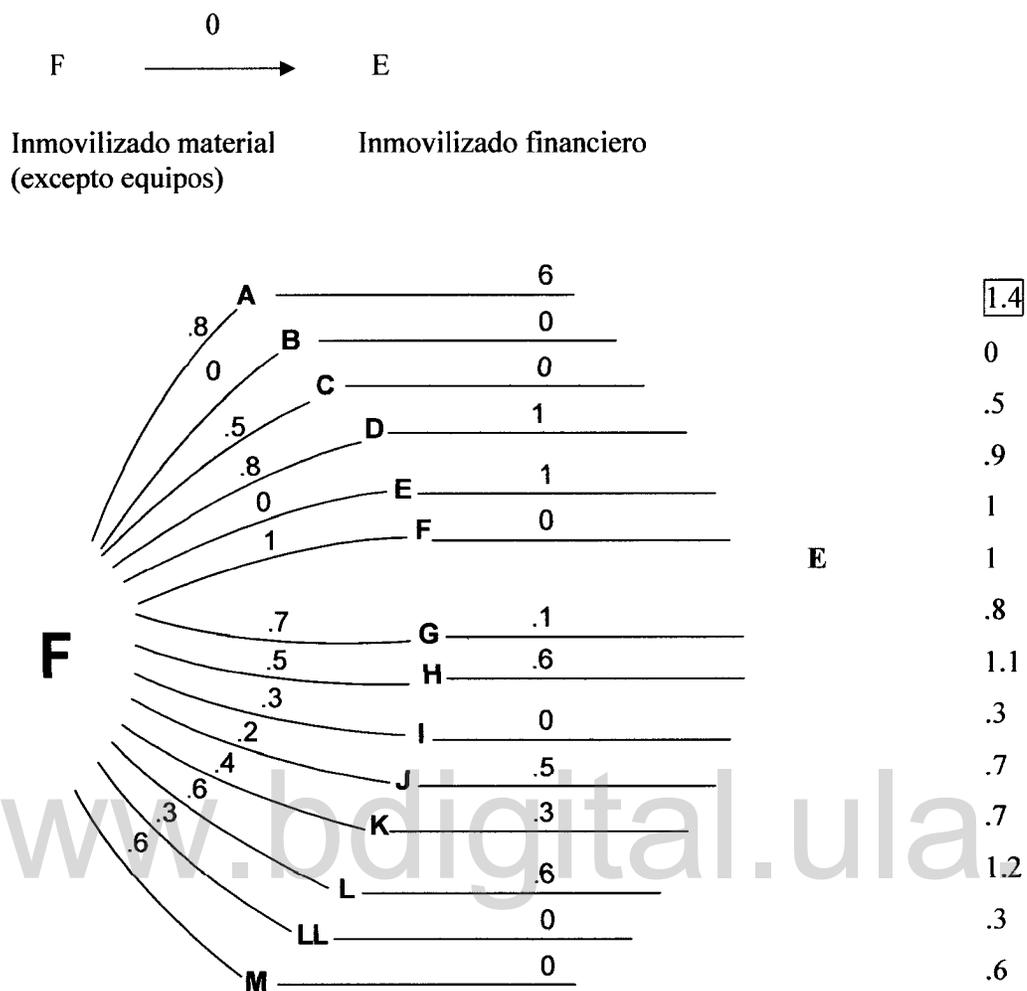
De esta forma tenemos que la variable **Inmovilizado financiero** afecta a la variable **Realizable condicionado** y esta a su vez afecta a la variable **Realizable cierto**.



**Grafico 29. Incidencia entre las variables F a B. Fuente: Elaboración propia**

Tenemos que en la relación entre la variable **Inmovilizado material (excepto equipos)** y la variable **Disponible**, los expertos consideraron una incidencia de **0**, pero se descubre que existe una variable escondida que es la variable **Resultados** que si incide sobre la variable **Disponible** en **.8** (*Grafico 29*)

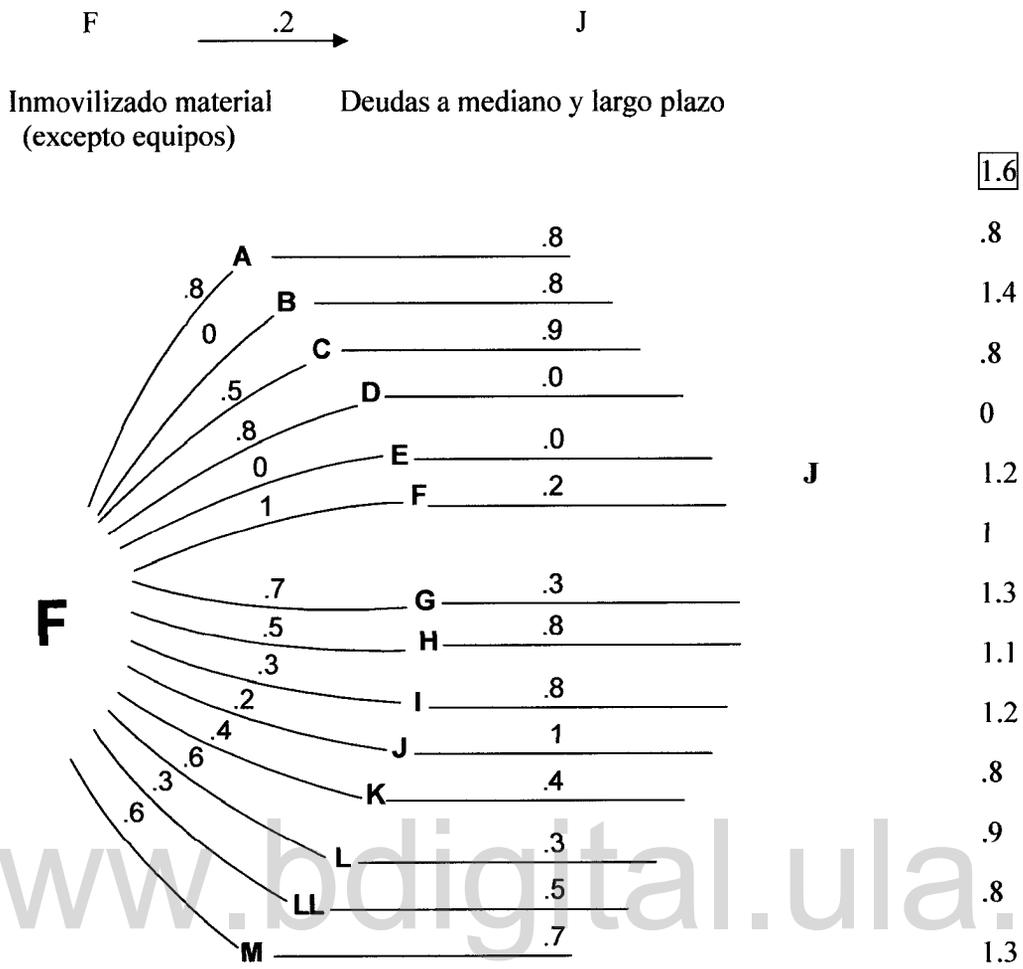
De esta forma tenemos que la variable **Inmovilizado Material (excepto equipos)** afecta a la variable **Resultados** y esta a su vez afecta a la variable **Disponible**.



**Grafico 30. Incidencia entre las variables F a E. Fuente: Elaboración propia**

Tenemos que en la relación entre la variable **Inmovilizado material (excepto equipos)** y la variable **Inmovilizado financiero**, los expertos consideraron una incidencia de 0, pero se descubre que existe una variable escondida que es la variable **Resultados** que si incide sobre la variable **Inmovilizado financiero** en 0.6. (Grafico 30)

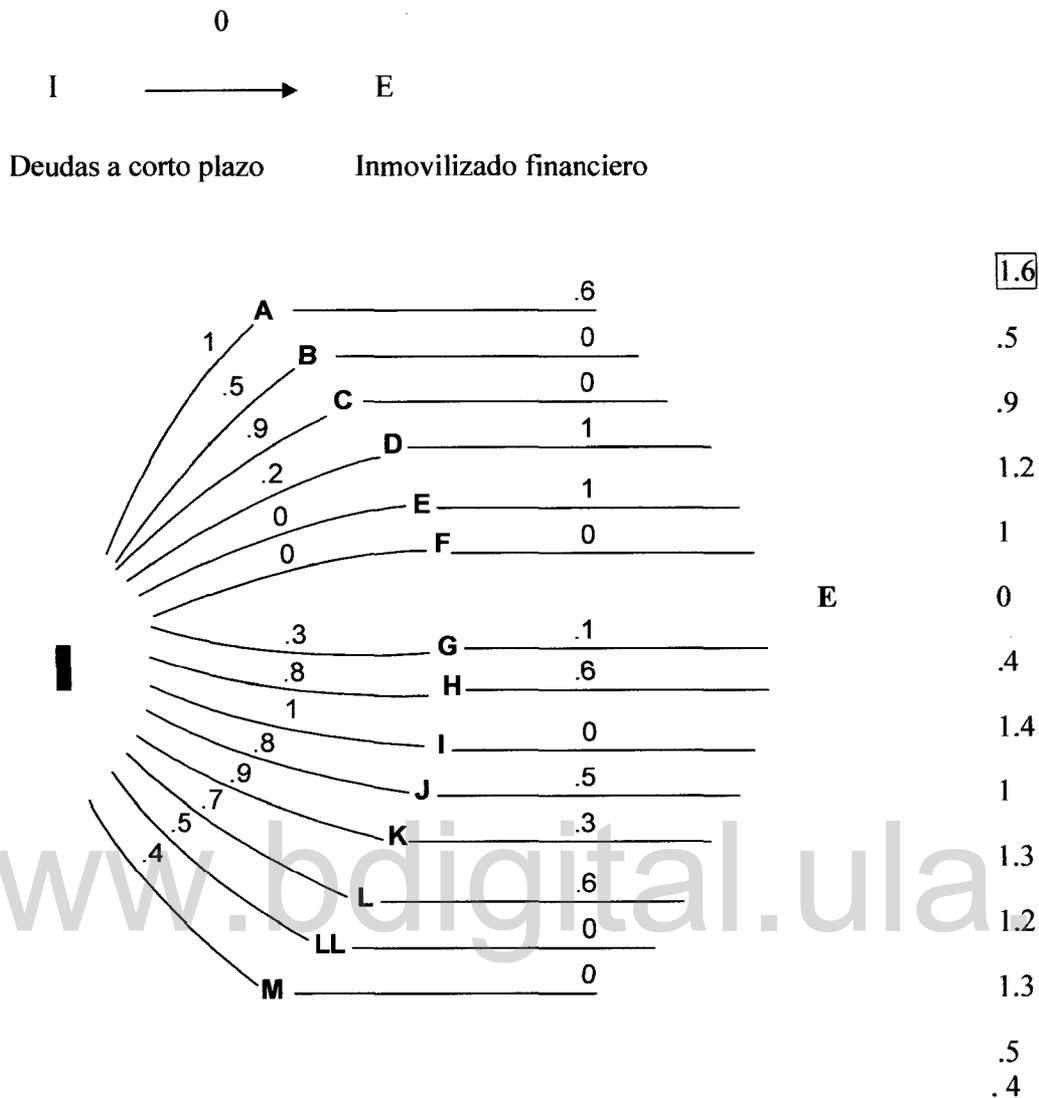
De esta forma tenemos que la variable **Inmovilizado Material (excepto equipos)** afecta a la variable **Resultados** y esta a su vez afecta a la variable **Inmovilizado financiero**.



**Grafico 31.** Incidencia entre las variables F a J. Fuente: Elaboración propia

Tenemos que en la relación entre la variable **Inmovilizado material (excepto equipos)** y la variable **Deudas a mediano y largo plazo**, los expertos consideraron una incidencia de **0.2**, pero se descubre que existe una variable escondida que es la variable **Resultados** que si incide sobre la variable **Deudas a mediano y largo plazo** en **0.8**. (*Grafico 31*)

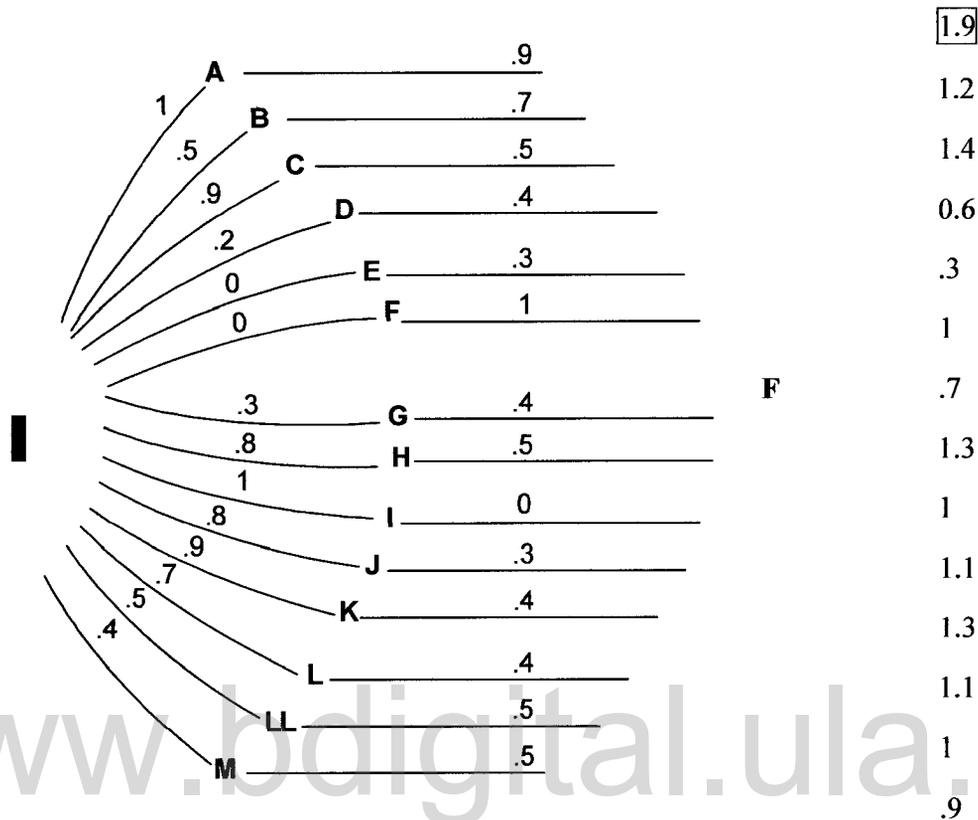
De esta forma tenemos que la variable **Inmovilizado Material (excepto equipos)** afecta a la variable **Resultados** y esta a su vez afecta a la variable **Deudas a mediano y largo plazo**.



**Grafico 32. Incidencia entre las variables I a E. Fuente: Elaboración propia**

Tenemos que en la relación entre la variable **Deudas a corto plazo** y la variable **Inmovilizado financiero**, los expertos consideraron una incidencia de **0**, pero se descubre que existe una variable escondida que es la variable **Resultados** que si incide sobre la variable **Inmovilizado financiero** en **0.6**. (Grafico 32.)

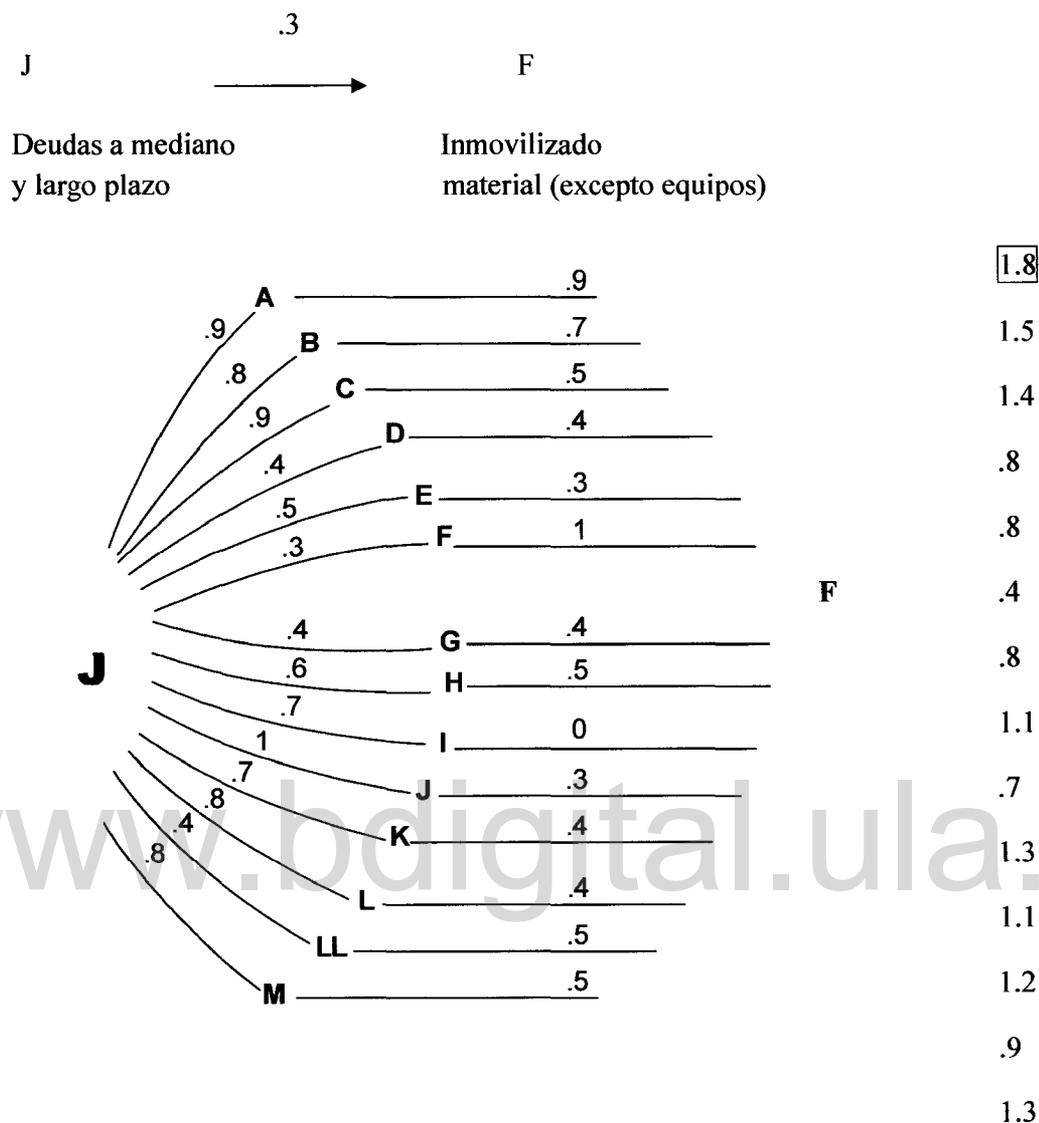
De esta forma tenemos que la variable **Deudas a corto plazo** afecta a la variable **Resultados** y esta a su vez afecta a la variable **Inmovilizado financiero**.



**Grafico 33. Incidencia entre las variables I a F.** Fuente: Elaboración propia

Tenemos que en la relación entre la variable **Deudas a corto plazo** y la variable **Inmovilizado material (excepto equipos)**, los expertos consideraron una incidencia de **0**, pero se descubre que existe una variable escondida que es la variable **Resultados** que si incide sobre la variable **Inmovilizado material (excepto equipos)** en **0.9**. (Grafico 33)

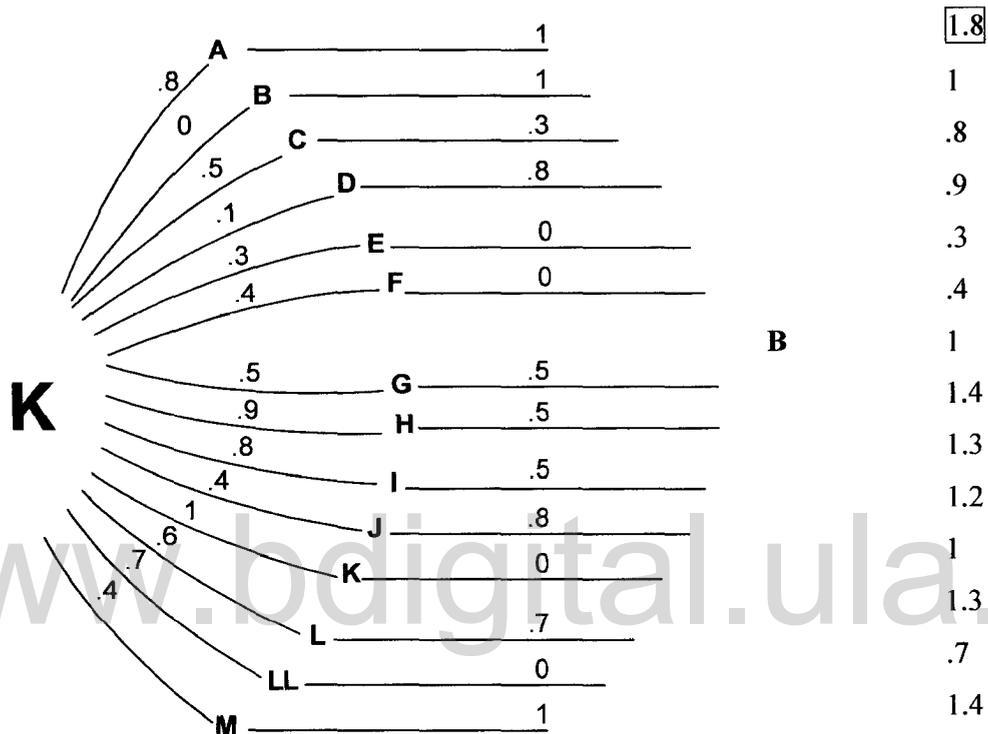
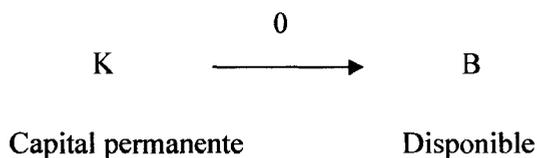
De esta forma tenemos que la variable **Deudas a corto plazo** afecta a la variable **Resultados** y esta a su vez afecta la variable **Inmovilizado material (excepto equipos)**.



**Grafico 34. Incidencia entre las variables J a F .Fuente: Elaboración propia**

Tenemos que en la relación entre la variable **Deudas a mediano y largo plazo** y la variable **Inmovilizado material (excepto equipos)**, los expertos consideraron una incidencia de **0.3**, pero se descubre que existe una variable escondida que es la variable **Resultados** que si incide sobre la variable **Inmovilizado material (excepto equipos)** en **0.9**. (Grafico 34)

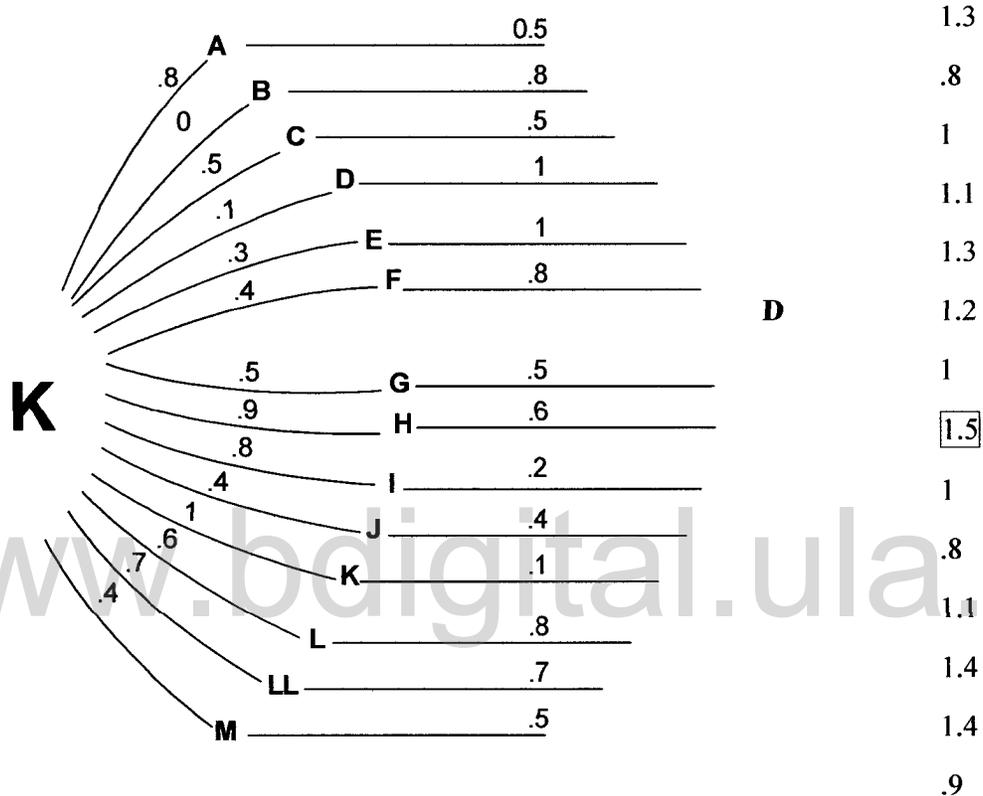
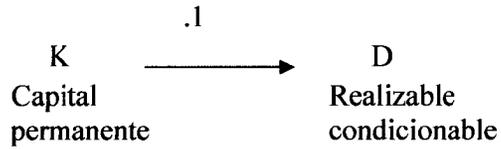
De esta forma tenemos que la variable **Deudas a mediano y largo plazo** afecta a la variable **Resultados** y esta a su vez afecta a las variables **Inmovilizado material (excepto equipos)**.



**Grafico 35. Incidencia entre las variables K a B. Fuente: Elaboración propia**

Tenemos que en la relación entre la variable **Capital permanente** y la variable **Disponible**, los expertos consideraron una incidencia de 0, pero se descubre que existe una variable escondida que es la variable **Resultados** que si incide sobre la variable **Disponible en 1.** (Grafico 35)

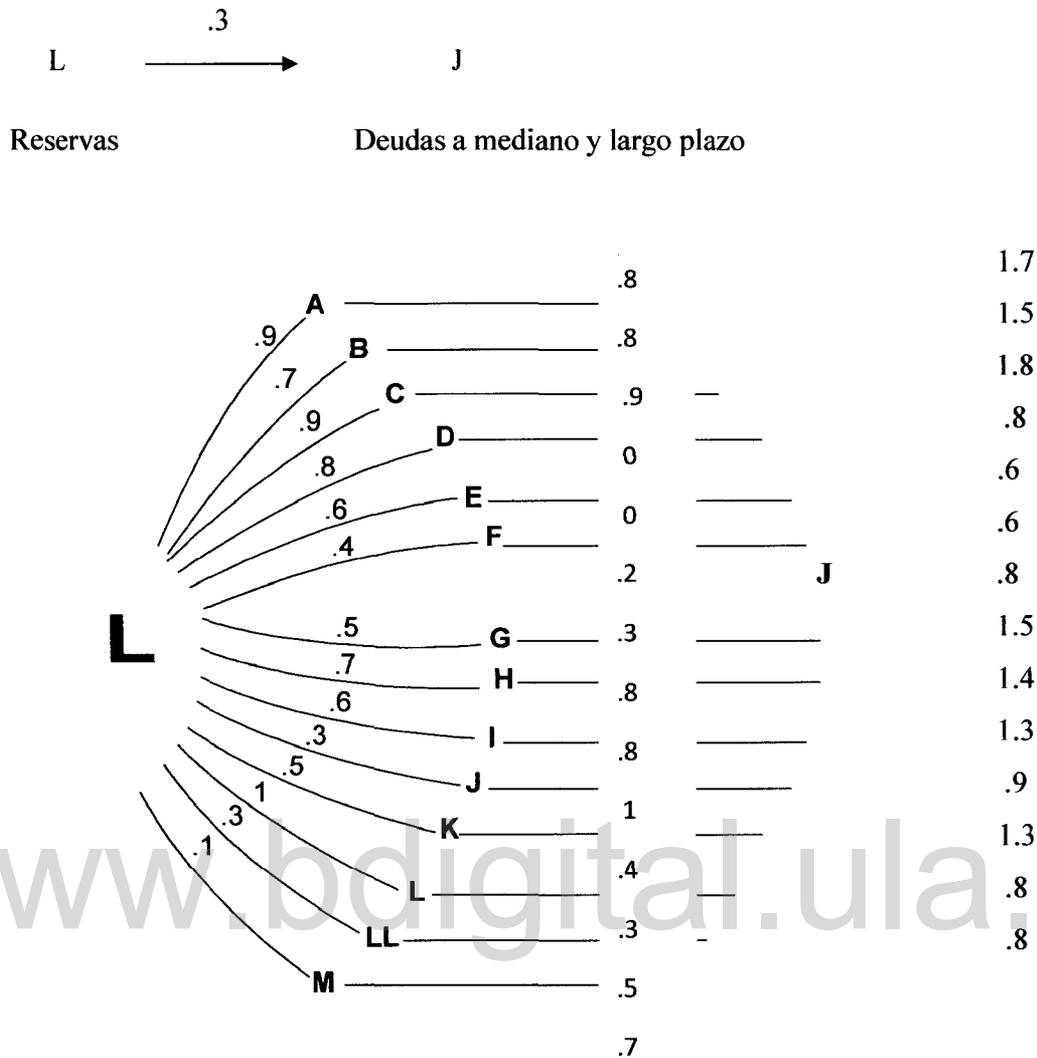
De esta forma tenemos que la variable **Capital permanente** afecta a la variable **Resultados** y esta a su vez afecta a la variable **Disponible.**



**Grafico 36. Incidencia entre las variables K a D. Fuente: Elaboración propia**

Tenemos que en la relación entre la variable **Capital permanente** y la variable **Realizable condicionado**, los expertos consideraron una incidencia de **0.1**, pero se descubre que existe una variable escondida que es la variable **Inmovilizado inmaterial** que si incide sobre la variable **Realizable condicionado** en **.6**. (Grafico 36)

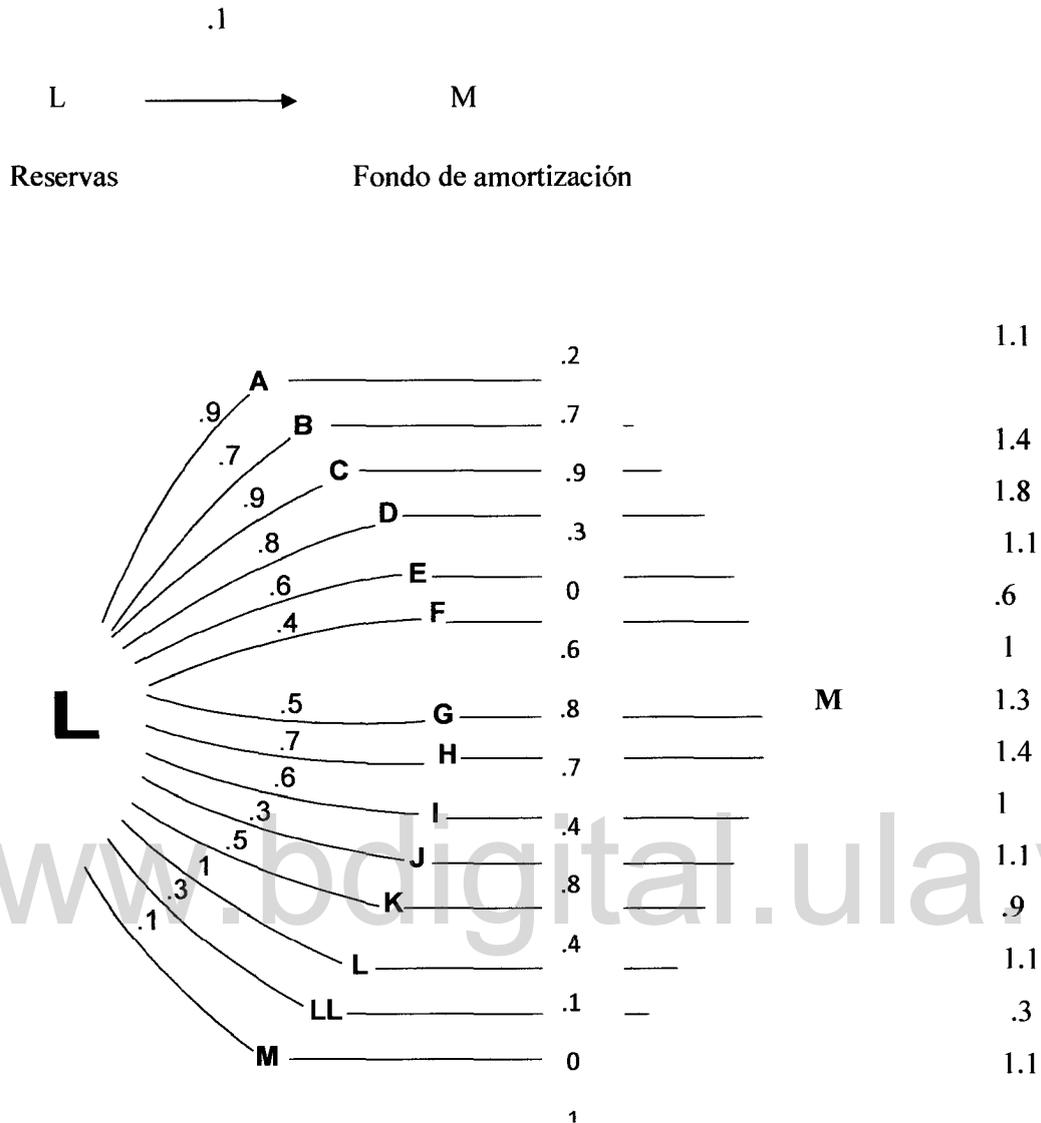
De esta forma tenemos que la variable **Capital permanente** afecta a la variable **Inmovilizado inmaterial** y esta a su vez afecta a la variable **Realizable condicionado**.



**Grafico 37. Incidencia entre las variables L a J. Fuente: Elaboración propia.**

Tenemos que en la relación entre la variable **Reservas** y la variable **Deudas a mediano y largo plazo** a , los expertos consideraron una incidencia de **0.3**, pero se descubre que existe una variable escondida que es la variable **Realizable cierto** que si incide sobre la variable **Deudas a mediano y largo plazo** en **0.9**. (Grafico 37)

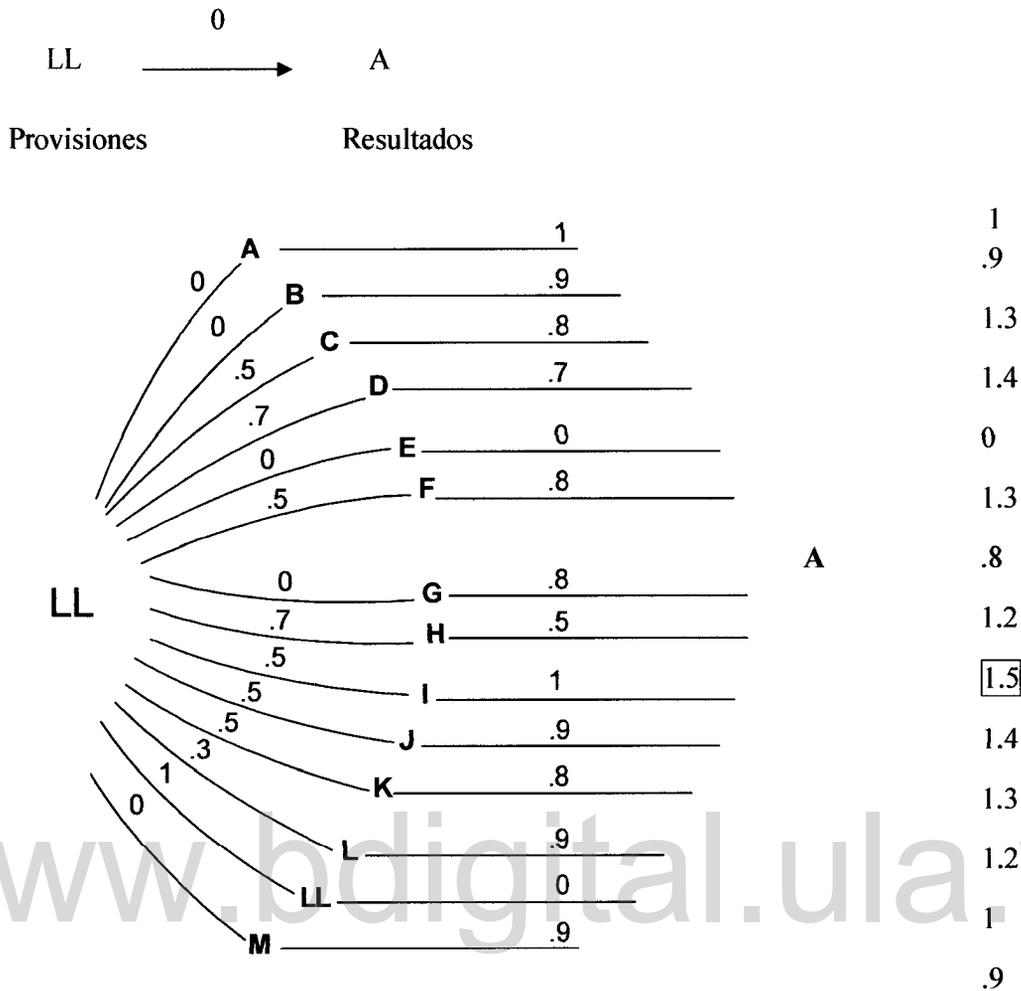
De esta forma tenemos que la variable **Reservas** afecta a la variable **Realizable cierto** y esta a su vez afecta a la variable **Deudas a mediano y largo plazo**.



**Grafico 38. Incidencia entre las variables L a M. Fuente: Elaboración propia**

Tenemos que en la relación entre la variable **Reservas** y la variable **Fondo de amortización**, los expertos consideraron una incidencia de **0.1**, pero se descubre que existe una variable escondida que es la variable **Realizable cierto** que si incide en la variable **Fondo de amortización** en **0.9**. (Grafico 38)

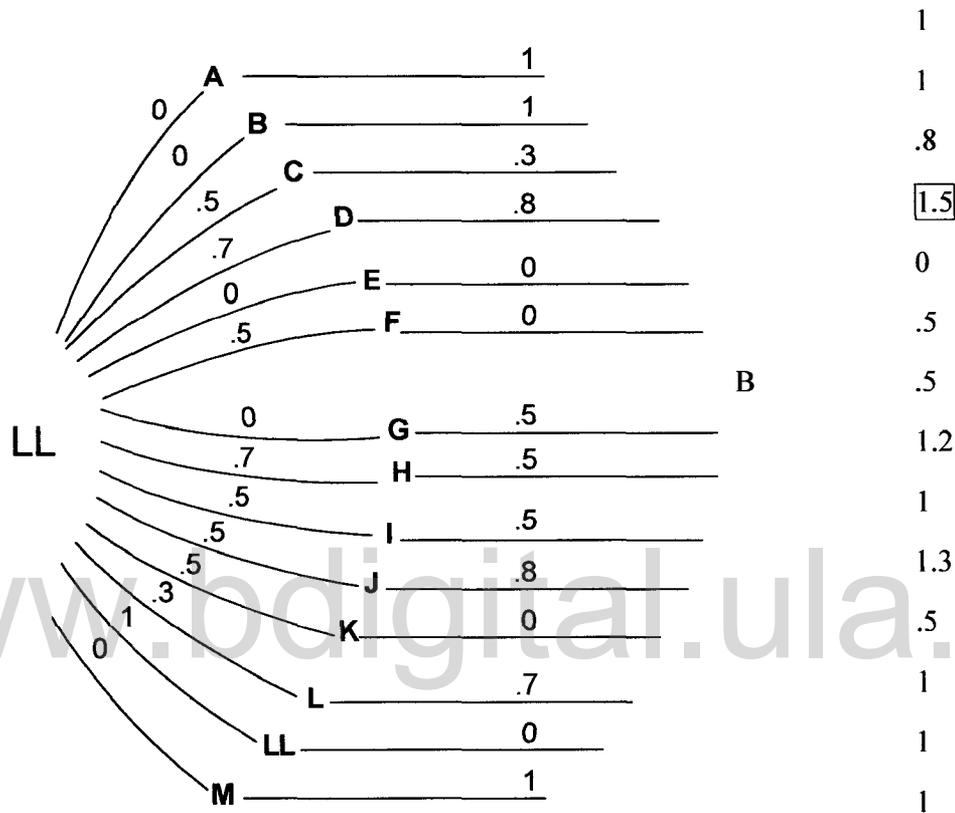
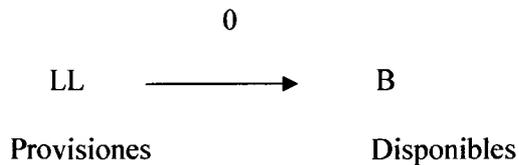
De esta forma tenemos que la variable **Reservas** afecta a la variable **Realizable cierto** y esta a su vez afecta a la variable **Fondo de amortización**.



**Grafico 39. Incidencia entre las variables LL a A. Fuente: Elaboración propia.**

Tenemos que en la relación entre la variable **Provisiones** y la variable **Resultados**, los expertos consideraron una incidencia de 0, pero se descubre que existe una variable escondida que es la variable **Deudas a corto plazo** que si incide en la variable **Resultados** en 1. (Grafico 39)

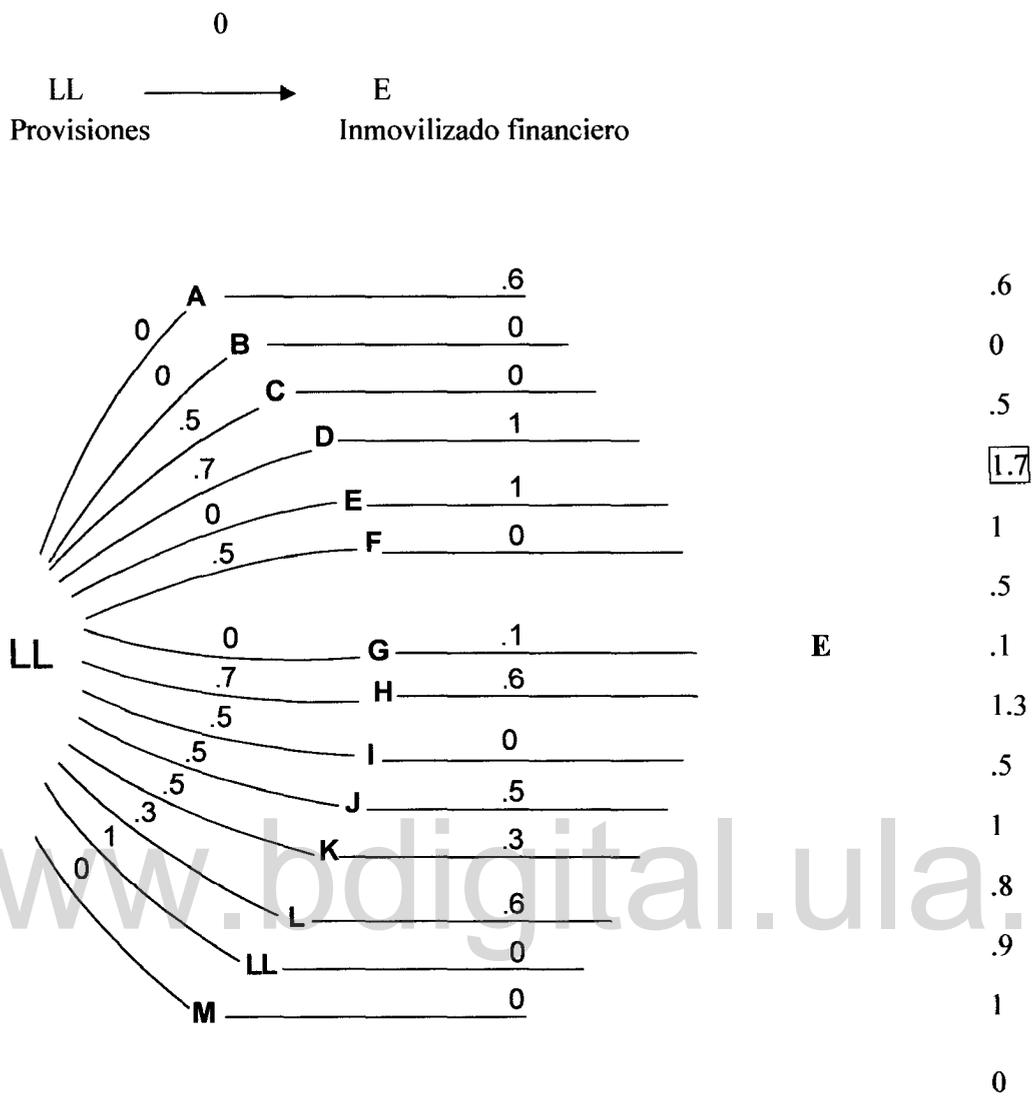
De esta forma tenemos que la variable **Provisiones** afecta a la variable **Deudas a corto plazo** y esta a su vez afecta a la variable **Resultados**.



**Grafico 40. Incidencia entre las variables LL a B. Fuente: Elaboración propia**

Tenemos que en la relación entre la variable **Provisiones** y la variable **Disponible**, los expertos consideraron una incidencia de 0, pero se descubre que existe una variable escondida que es la variable **Realizable condicionado** que incide sobre la variable **Disponible** en **0.8**. (Grafico 40)

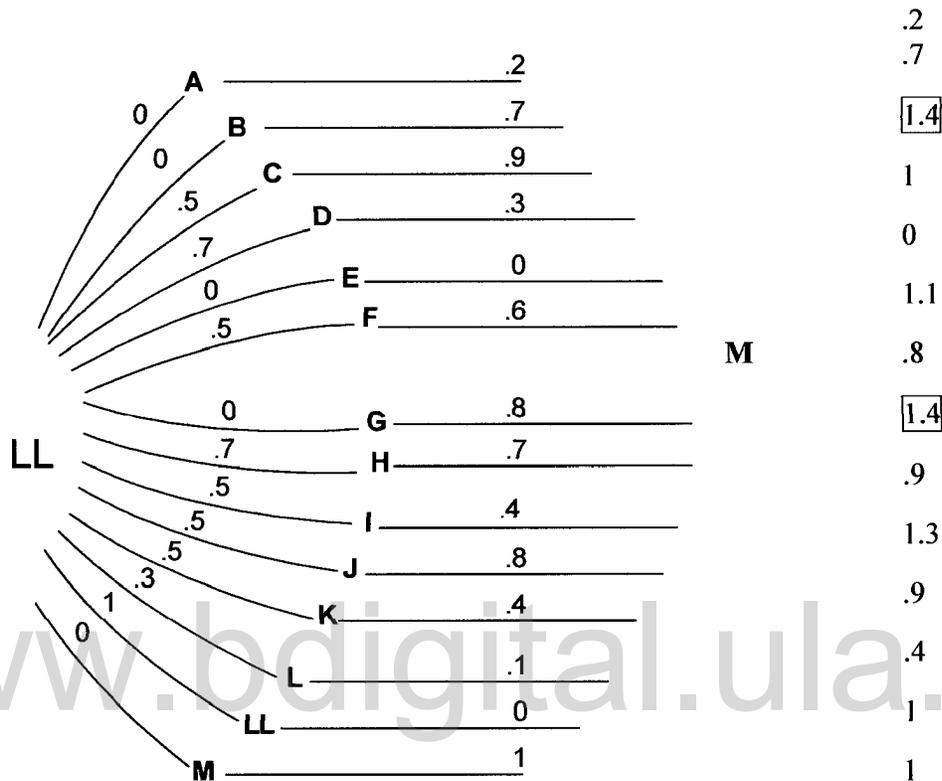
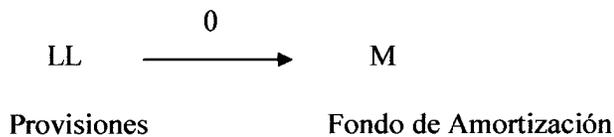
De esta forma tenemos que la variable **Provisiones** afecta a la variable **Realizable condicionado** y esta a su vez afecta a la variable **Disponible**.



**Grafico 41. Incidencia entre las variables LL a E. Fuente: Elaboración propia**

Tenemos que en la relación entre la variable **Provisiones** y la variable **Inmovilizado financiero**, los expertos consideraron una incidencia de **0**, pero se descubre que existe una variable escondida que es la variable **Realizable condicionado** que incide sobre la variable **Inmovilizado financiero** en **1**. (Grafico 41)

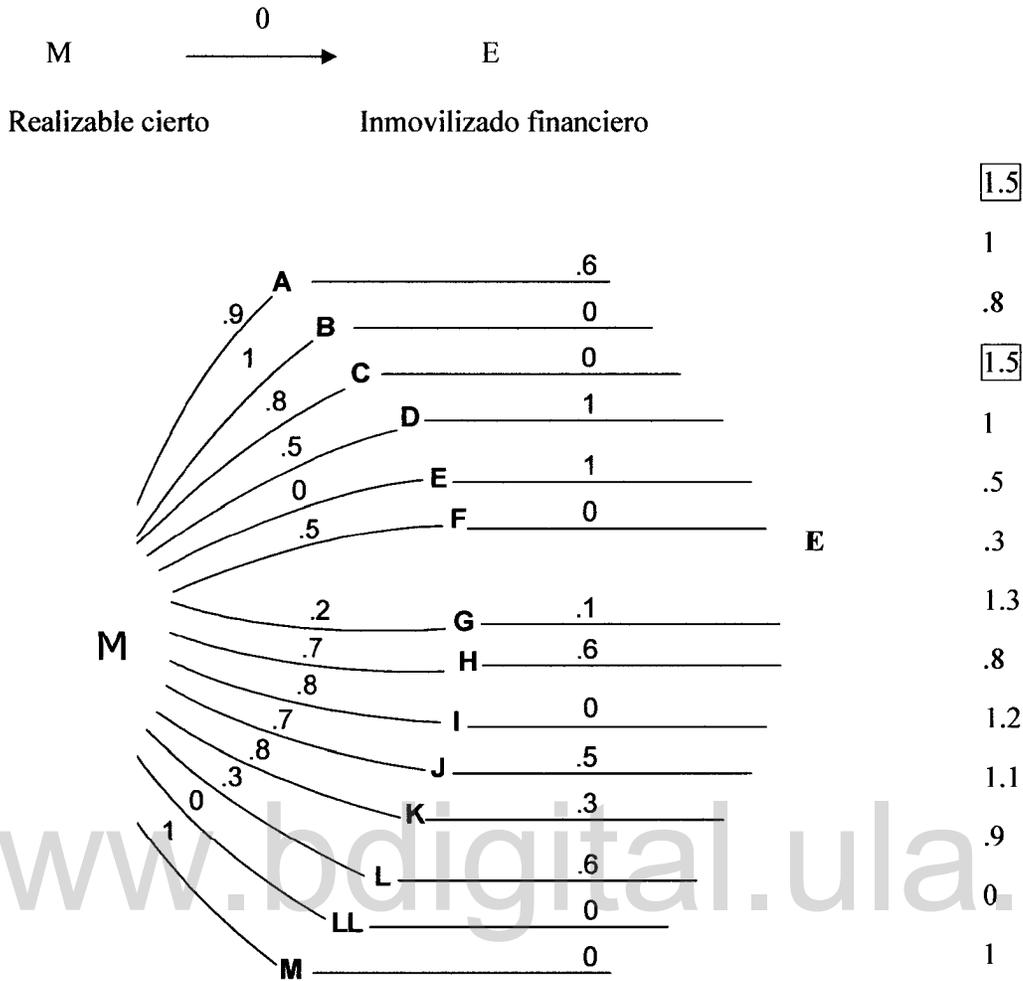
De esta forma tenemos que la variable **Provisiones** afecta a la variable **Realizable condicionado** y esta a su vez afecta a la variable **Inmovilizado financiero**.



**Grafico 42. Incidencia entre las variables LL a M. Fuente: Elaboración propia**

Tenemos que en la relación entre la variable **Provisiones** y la variable **Fondo de amortización**, los expertos consideraron una incidencia de 0, pero se descubre que existe unas variables escondidas que son las variables **Realizable cierto** y la variable **Inmovilizado inmaterial** que inciden en 0.9 y 0.7 respectivamente. (Grafico 42)

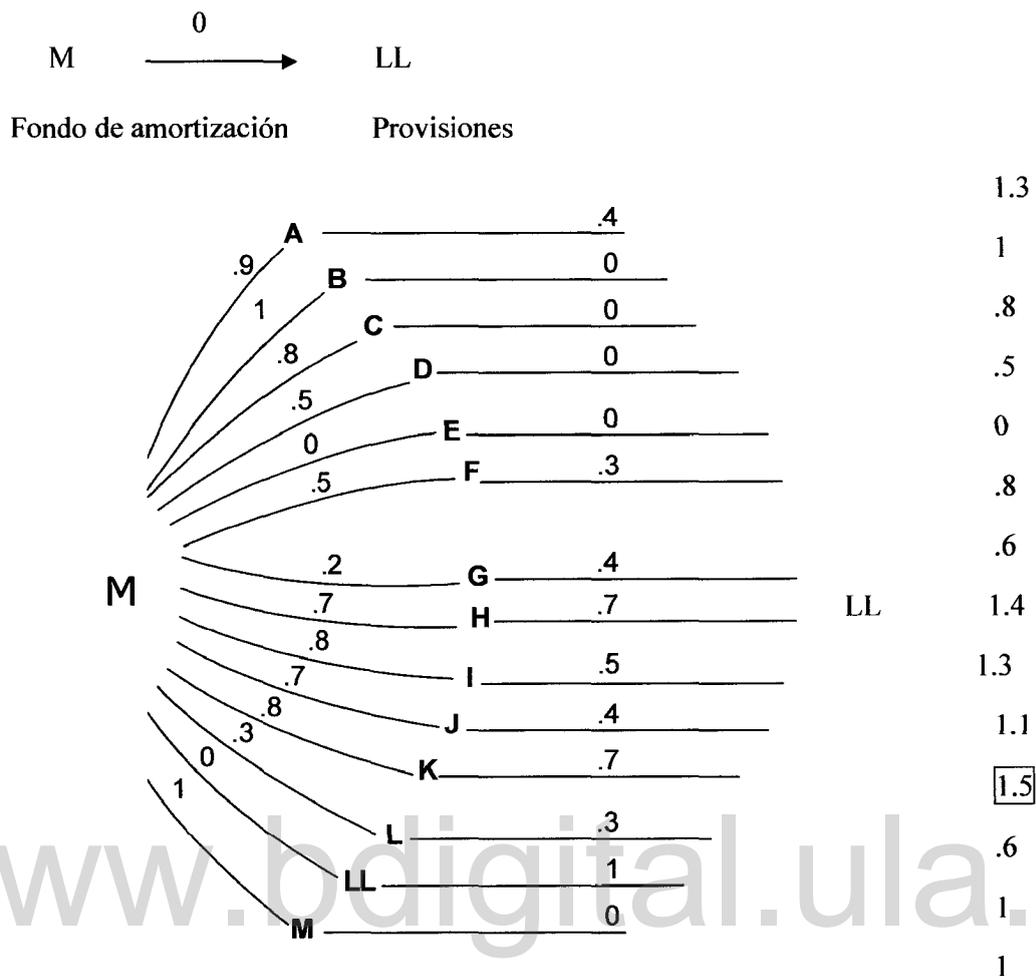
De esta forma tenemos que la variable **Provisiones** afecta a la variable **Realizable cierto** y a la variable **Inmovilizado inmaterial** y estas a su vez afectan a la variable **Fondo de amortización**.



**Grafico 43. Incidencia entre las variables M a E. Fuente: Elaboración propia**

Tenemos que en la relación entre la variable **Fondo de amortización** y la variable **Inmovilizado financiero**, los expertos consideraron una incidencia de **0**, pero se descubre que existen unas variables escondidas que son las variables **Resultados** y la variable **Realizable condicionado** que inciden en **0.6** y **1** respectivamente. (Grafico 43)

De esta forma tenemos que la variable **Fondo de amortización** afecta a la variable **Resultados** y a la variable **Realizable condicionado** y estas a su vez afectan a la variable **Inmovilizado financiero**.



**Grafico 44. Incidencia entre las variables M a LL. Fuente: Elaboración propia**

Tenemos que en la relación entre la variable **Fondo de amortización** y la variable **Provisiones**, los expertos consideraron una incidencia de **0**, pero se descubre que existe una variable escondida que es la variable **Capital permanente** que incide sobre la variable **Provisiones** en **0.7**. (Grafico 44)

De esta forma tenemos que la variable **Fondo de amortización** afecta a la variable **Capital permanente** y esta a su vez afecta a la variable **Provisiones**.

A lo largo de esta investigación se ha planteado un método importante para ser apreciado por los analistas financieros partiendo de datos contables, pero considerando los efectos de variables que muchas veces quedan por fuera de nuestro análisis por estar escondidas y/o no ser susceptibles de medición por los modelos tradicionales.

Con ello estamos considerando todas las previsiones e implicaciones cualitativas y cuantitativas que deben tomarse en cuenta, para una previsión contable acertada.

Queda una importante labor por realizar en la ciencia contable, para dar a conocer estas herramientas que nos llevarán hacia una contabilidad capaz de ser entendida como toma de decisiones dinámica para el empresario.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## CAPITULO VI

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### Conclusiones

Una vez realizada la investigación se llevo a las siguientes conclusiones:

1. Se demostró el aporte que ofrece el amplio instrumental de la lógica difusa (fuzzy set), dentro de las ciencias contables, ya que permite acercarse a la realidades del mundo dinámico económico financiero de hoy en día.
2. Como resultado de la aplicación del expertizaje y contraexpertizaje, el contador llega a presentar balances de situación y previsión, contemplados no solo en los datos del pasado sino proyectados a futuro para una correcta toma de decisiones a nivel de la dirección financiera.
3. Como consecuencia de la aplicación de ratios financieros dentro de las previsiones de los balances financieros, se llegó a la construcción de índices que permitieron, calcular la solvencia financiera de la empresa a través del fondo de maniobra tanto mediano y largo plazo, así como ratios de financiación de las inmovilizaciones, endeudamiento de la empresa tanto el total como el de largo plazo, para nuestro caso en la empresa de construcción, el mejor proyecto fue el de Proyecto Margarita.
4. De la misma forma como resultado de lo anterior se aplicaron ratios para el análisis de beneficio de la empresa, llegando a la construcción del cálculo de un índice del margen neto, la rentabilidad financiera y la rentabilidad económica.
5. Para la presente investigación los mejores parámetros de medición fueron para el Proyecto Margarita. Atendiendo a la construcción de todos estos ratios se presento las diferentes interpretaciones de la dirección financiera de una empresa para tomar las decisiones más acordes de acuerdo a los objetivos fijados por ésta.
6. En atención a la aplicación de la inferencia de Goguem en el ámbito contable, se llegó al cálculo de la solvencia financiera en cuanto a su capacidad para afrontar sus escenarios.

Esta herramienta cierra el círculo de estudio de la capacidad y estructura financiera empresarial, en nuestro caso la empresa Vinsoca presento un escenario de afrontar sus compromisos, ya que con la escala endecadaria se pudo constatar que existen altas posibilidades de alcanzar una buena solvencia financiera, colocándose en una posición bastante conservadora.

Igualmente, se llegó al cálculo de la estimación del comportamiento financiero empresarial, constituyéndose en la variable, que permitió de una manera anticipada cuando la empresa se está dirigiendo en una dirección errada; es decir, los escenarios en los cuales la empresa se encuentra en alto riesgo financiero, para el caso de la empresa constructora este riesgo financiero fue relativamente bajo, ya que la empresa ha adoptado una posición conservadora.

7. Se observó en el sector de la construcción, en Venezuela, un esquema de análisis de estudio y predicción para la toma de decisiones a nivel empresarial, incierto en una realidad cada vez mas cargada de incertidumbre y permitiendo los datos contables, en una ciencia que abre las puertas que a los que muchos investigaciones han denominado la contabilidad decisional.

8. Como resultado de la aplicación de los efectos olvidados, llegamos a determinar, variables, importantes, que antes estaban escondidas, y que son fundamentales para la explicación y aplicación de los modelos contables tradicionales.

En tal sentido, se llegó a sintetizar 14 variables que permitieron descubrir las relaciones de causa-efecto, tan necesarias, en las ciencias contables, para permitir, una buena orientación al analista financiero de la empresa.

9. Se destaca el realce del papel del contador en la toma de decisiones a nivel empresarial, no solo en la presentación de los balances, da la comparación de datos estáticos en el tiempo sino permitiendo introducir los estudios de dinámica económica como elemento innovador, en las ciencias contables, ampliando las posibilidades del manejo de la información que ofrece el dato contable.

Es valioso para el contador, hoy en día, poder acercarse y aproximarse, en la difícil toma de decisiones y lograr tener herramientas que permitan apoyarse lo más posible a estas nuevas realidades y poder plasmarla en la información contable, con instrumentos que puedan palmar las nuevas realidades futuras y que puedan contar con ellos.

### **Recomendaciones**

A fin de profundizar en estos temas novedosos se sugiere para estudios posteriores ahondar, sobre los métodos aplicados para analizar las estructuras empresariales desde el punto financiero –contable, actualizándolas y adaptarlas a las nuevas realidades, ya que de ellos depende la estabilidad económica de una empresa o sector clave para la sociedad, a nivel regional, nacional, e internacional, en la nueva y dinámica economía en que la empresa hoy en día está envuelta.

Igualmente sería interesante incorporar estos temas al postgrado a fin de poder dotar al contador-administrador de nuevos conocimientos, en esta área logrando así una actualización y mejora en sus intuiciones a la hora de la toma de decisiones a futuro.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## Referencias

- Arias, Fidas G., (2.004).** *El proyecto de investigación científica* (4ª ed.). Caracas, Venezuela: Episteme.
- Aranguren, M. y Muzachiodi, S. (2.001).** “Implicaciones del data mining” [Página Web en línea]. Disponible en:  
<http://www.fcceco.uner.edu.ar/extinv/publicdocent/sarangur/pdf/LOGICA%20BORRosa.PDF>
- Banco Central de Venezuela (2.005).** [Página Web en línea]. Disponible en:  
<http://www.bcv.org.ve/>
- Cámara venezolana de la construcción (2.005).** [Página Web en línea]. Disponible en: <http://www.cvc.com.ve/modulos/modulos.php?sec=home>
- Chávez, Nilda. (2.001).** Introducción a la investigación educativa. Caracas: Ars Grafic, págs. 285.
- Ferrán, M (2.000).** “Lógica difusa. ¿Una concepción infinitesimal de la verdad?” [Página Web en línea]. Consultada agosto de 2005 en:  
<http://personal.telefonica.terra.es/web/mir/ferran/kosko.htm>
- FERNÁNDEZ, Luís E., (1.998),** Artículo: La Complejidad según Edgar Morin. Universidad Iberoamericana, México, Comisión de Investigación UIA-GC, Departamento de Ciencias e Ingeniería, 10 págs.  
[fernande@uiagc.pue.uia.mx](mailto:fernande@uiagc.pue.uia.mx)  
<http://www.pue.uia.mx/UIAGC/divacad/investigacion/aa10.html>
- Galilei, G.** Theoremata circa centrum gravitatis solidorum. In: Favaro, A. (Ed.). Edizione nazionale delle opere di Galileo Galilei. Firenze: Barbèra Editore, 1.929. v. 1, p. 187-208.
- Gil Aluja, Jaime, (2.002)** Intropducción de la teoría de la Incertidumbre en la gestión de empresas. Editorial Milladoiro, Vigo. Reial Academia de Doctors.
- Gil Aluja, Jaime, (1.998),** Génesis de una teoría de la incertidumbre, España: Pirámide.
- Gil Lafuente, A., (2.001).** *Nuevas estrategias para el análisis financiero de la empresa* (1ª ed.). Barcelona: Ariel.

- Gil L., A., Gené A.,J., Lorenzana de la V., T., (1.994)** Elementos prácticos para la gestión de empresas. Barcelona. España. Editorial Ariel.
- Kaufmann A. y Gil Aluja (1.986).** *Introducción a la teoría de los subconjuntos borrosos a la gestión de las empresas.* Santiago de Compostela, España: Milladoiro.
- Kaufmann, A. y Gil Aluja, J., (1.992).** *Técnicas de gestión de empresas: Previsiones, decisiones y estrategias* (1ª ed.). Madrid, España: Ediciones Pirámide.
- Kaufmann A. y Gil Aluja (1.995).** *Grafos neuronales para la economía y gestión de empresas.* Pirámide.
- Martínez C., Alberto, (2004).** “Microcrédito y pobreza: Proyecto de desarrollo de comunidades rurales pobres”. [Tesis en línea]. Universidad Simón Bolívar, Venezuela. Consultada noviembre de 2005 en: <http://www.eumed.net/tesis/amc/index.htm>
- Ministerio de planificación y desarrollo (2.005).** “Plan de desarrollo económico y social de la nación” [Página Web en línea]. Consultada agosto de 2005 en: <http://www.mpd.gov.ve/>
- Morales, Guillermo (2.002).** “Introducción a la lógica difusa” [Página Web en línea]. Disponible en: <http://delta.cs.cinvestav.mx/~gmorales/ldiffl/ldiffl.html>
- Súper intendencia de bancos (2.005).** “Bases de datos cartera de créditos neta” [Página Web en línea]. Consultada agosto de 2005 en: <http://www.sudeban.gov.ve/sudeban/index.html>
- Tinto, Jaime (2.002).** *Modelos para la fijación de la banda de precios OPEP.* Memoria del congreso internacional SIGEF IX, alternativas emergentes para la solución de los problemas económicos (Pág. 303 - 346). Mérida: Universidad de Los Andes
- Tinto A., Jaime y Gil L., Jaime.** *El boom en la gestión deportiva.* Nuevos instrumentos que garantizan su éxito. Consejo de Publicaciones, Vicerrectorado Académico. Universidad de los Andes. Segunda Edición 2.007.

**Tinto A., Jaime y Rico F., Marco.** *Matemática Borrosa: Algunas Aplicaciones en las Ciencias Económicas, Administrativas y Contables.* Revista Contaduría. Universidad de Antioquia. No 52. Enero-Junio 2.008.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)