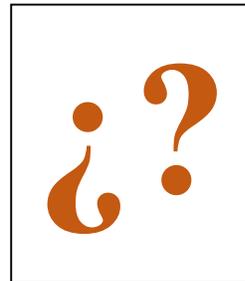
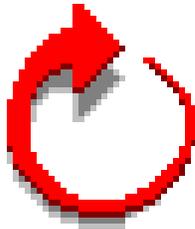
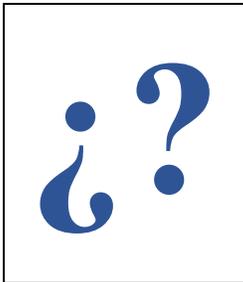


# METATEMAS



**POR: HENRI THONON**

- Diciembre, 2023 -

## PRÓLOGO

Redactar un libro, a veces no es una tarea fácil. Sobre todo cuando sus temas están interrelacionados. Siempre le queda a uno de cuál tema anteponer a otro. Espero que el orden de los temas (o más bien metatemas) aquí tratados no generen dificultades a la hora de leer este libro.

Gran parte de los temas los he tratado en ensayos, artículos y material de apoyo anteriores y de allí tomé gran parte del contenido de los mismos actualizándolos y añadiendo nuevos puntos:

- Metadecisión, Metaconocimiento, Metainformación: de *Decisión, Conocimiento, Información y Acción*. En **Cuadernos de Postgrado #22, Temas Actuales en Ciencias Administrativas: Organización y Entorno**.
- Metateoría, Metaconcepto, Metasignificado, Metadefinición, Metamodelo, Enfoque de Sistemas: de *CONCEPTOS, TEORÍAS Y MODELOS. Un Enfoque Sistémico*. Trabajo de ascenso para optar a la categoría de asociado. Disponible en el repositorio de la UCV.
- Metalógica, Metaverdad y Metanormas: del libro *Lógica y Praxis* disponible en el repositorio de la UCV.
- Metaargumentación: de un material de apoyo de un curso que dicté en varios semestres en la Maestría de Gerencia Empresarial de la UCV denominado *Gerencia y Argumentación* y del libro *Lógica y Praxis*.

De manera similar los anexos son actualizaciones de trabajos y publicaciones mías anteriores.

Las referencias de las citas están a pie de página.

## **CONTENIDO**

### **CAPÍTULO 1**

|                       |          |
|-----------------------|----------|
| <b>CONCEPTOS META</b> | <b>1</b> |
|-----------------------|----------|

### **CAPÍTULO 2**

|                   |          |
|-------------------|----------|
| <b>METATEORÍA</b> | <b>3</b> |
|-------------------|----------|

|  |          |
|--|----------|
| <b>2.1. – Propuesta de Definición de Teoría.</b> | <b>4</b> |
|--|----------|

|  |          |
|--|----------|
| <b>2.1.1. – Definiciones Iniciales (D)</b> | <b>4</b> |
|--|----------|

|   |          |
|---|----------|
| <b>2.1.2. – Hipótesis o Supuestos Verosímiles (H)</b> | <b>4</b> |
|---|----------|

|  |          |
|--|----------|
| <b>2.1.3. – Enunciados Aceptados por Disciplinas Vecinas (V)</b> | <b>4</b> |
|--|----------|

|  |          |
|--|----------|
| <b>2.1.4. – Enunciados de Hechos Factuales o Datos Comprobados (F)</b> | <b>5</b> |
|--|----------|

|  |          |
|--|----------|
| <b>2.1.5. – Conclusiones Obtenidas a Partir de los Enunciados Anteriores (C)</b> | <b>5</b> |
|--|----------|

|                                    |          |
|------------------------------------|----------|
| <b>2.2. – Teorías Científicas.</b> | <b>5</b> |
|------------------------------------|----------|

|   |          |
|---|----------|
| <b>2.2.1.- Consistencia de las teorías.</b> | <b>5</b> |
|---|----------|

|  |          |
|--|----------|
| <b>2.2.2.- Extensión de las Teorías.</b> | <b>6</b> |
|--|----------|

|  |          |
|--|----------|
| <b>2.2.3.- Equivalencia entre Teorías.</b> | <b>6</b> |
|--|----------|

|  |          |
|--|----------|
| <b>2.2.4.- Teorías Positivas (o Factuales) y Teorías Normativas.</b> | <b>7</b> |
|--|----------|

|  |          |
|--|----------|
| <b>2.2.5.- Las Teorías en las Ciencias Sociales.</b> | <b>8</b> |
|--|----------|

|                                 |          |
|---------------------------------|----------|
| <b>2.2.6.- Teorías y Lógica</b> | <b>8</b> |
|---------------------------------|----------|

|                                    |          |
|------------------------------------|----------|
| <b>2.2.7.- Teorías y Falibismo</b> | <b>9</b> |
|------------------------------------|----------|

### **CAPÍTULO 3**

|   |           |
|---|-----------|
| <b>CONCEPTOS, SIGNIFICADOS Y DEFINICIONES</b> | <b>10</b> |
|---|-----------|

|                        |           |
|------------------------|-----------|
| <b>3.1. – CONCEPTO</b> | <b>10</b> |
|------------------------|-----------|

|  |           |
|--|-----------|
| <b>3.1.1.- Definición Propuesta de Concepto.</b> | <b>10</b> |
|--|-----------|

|                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| <b>3.1.2.- Metaconcepto</b> | <b>11</b> |
|-----------------------------|-----------|

|  |           |
|--|-----------|
| <b>3.1.3.- Relaciones entre Conceptos.</b> | <b>11</b> |
|--|-----------|

|  |           |
|--|-----------|
| <b>3.2. – SIGNIFICADO</b>  | <b>13</b> |
| <b>3.2.1.- Definición Propuesta de Significado</b>                   | <b>13</b> |
| <b>3.2.2.- Metasignificado</b>                                       | <b>14</b> |
| <b>3.2.3- Aclaratoria del Concepto de Significado.</b>               | <b>14</b> |
| <b>3.2.4.- Diferencias entre Concepto y Significado.</b>             | <b>15</b> |
| <b>3.2.5.- Conceptos, Significados, y Contexto y Circunstancias.</b> | <b>15</b> |
| <b>3.3. – DEFINICIÓN</b>   | <b>17</b> |
| <b>3.3.1.- Propuesta de Definición de <i>Definición</i>.</b>         | <b>17</b> |
| <b>3.3.2.- Metadefinición</b>  | <b>17</b> |
| <b>3.3.3.- Tipos de Definiciones.</b>                                | <b>18</b> |
| <b>3.3.4.- Algunas Reglas para unas Buenas Definiciones.</b>         | <b>19</b> |
| <b>3.3.5.- Extensión e Intensión</b>                                 | <b>19</b> |
| <b>3.3.6.- Lógica y Definiciones</b>                                 | <b>20</b> |
| <b>3.4. – Modelos de Conceptos-Significados-Definiciones</b>         | <b>21</b> |
| <b>Modelo 1</b>  | <b>22</b> |
| <b>Modelo 2</b>  | <b>23</b> |
| <b>CAPÍTULO 4</b>  |           |
| <b>METAVERDAD</b>  | <b>24</b> |
| <b>4.1.- Conceptos de Verdad</b>                                     | <b>24</b> |
| <b>4.2.- Comprobación y Refutación</b>                               | <b>27</b> |
| <b>4.3.- Verdad y Ciencia.</b>                                       | <b>28</b> |
| <b>4.4.- Verdad Probable o Verdad de una Probabilidad.</b>           | <b>28</b> |
| <b>4.5.- Verdades Aproximadas.</b>                                   | <b>29</b> |

## **CAPÍTULO 5**

|   |           |
|---|-----------|
| <b>METALÓGICA</b>   | <b>30</b> |
| <b>5.1.- Lógica de Proposiciones.</b>   | <b>31</b> |
| <b>5.1.1.- Operadores</b>   | <b>32</b> |
| <b>5.1.1.1.- Operadores primarios.</b>  | <b>32</b> |
| <b>5.1.1.2.- Los otros operadores</b>   | <b>32</b> |
| <b>5.1.2.- Tautologías, Contradicciones y Contingencias.</b>                                      | <b>34</b> |
| <b>5.2.- Lógica de Predicados y Cuantificadores</b>   | <b>36</b> |
| <b>5.2.1.- Generalización del Cuantificador Existencial.</b>                                      | <b>40</b> |
| <b>5.2.2.- Relaciones</b>   | <b>41</b> |
| <b>5.2.2.1.- Tipos de relaciones</b>  | <b>41</b> |
| <b>A.- APENDICE SOBRE CONJUNTOS</b>   | <b>43</b> |
| <b>A.1.- Propiedades y Operaciones de los Conjuntos</b>   | <b>43</b> |
| <b>A.2.- Relación entre Lógica de Predicados y Conjuntos.</b>                                     | <b>46</b> |
| <b>A.3.- Cardinalidad de Conjuntos y Cuantificadores<br/>        Existenciales Generalizados.</b> | <b>47</b> |
| <b>A.4.- Conclusiones</b>   | <b>47</b> |
| <b>5.3.- Lógicas Normativa y Modal, y Operadores Temporales</b>                                   | <b>49</b> |
| <b>5.3.1.- Las Preguntas Fundamentales de la Toma de Decisiones</b>                               | <b>49</b> |
| <b>5.3.2.- Las Lógicas Normativa y Modal</b>  | <b>49</b> |
| <b>5.3.3.- Los Operadores Normativos (referidos a acciones o programas).</b>                      | <b>50</b> |
| <b>5.3.4.- Los Operadores Modales (referidos a resultados o consecuencias)</b>                    | <b>51</b> |
| <b>5.3.6.- El Factor Tiempo.</b>  | <b>52</b> |
| <b>5.4. - Lógica Probable</b>   | <b>52</b> |
| <b>5.4.1.- La lógica probable como un refinamiento de la lógica modal.</b>                        | <b>53</b> |
| <b>5.5.- Lógica Vaga o Imprecisa</b>  | <b>54</b> |

|  |           |
|--|-----------|
| 5.5.1.- Axiomas de los Conjuntos Difusos                       | 54        |
| 5.5.2.- Veracidad de un Enunciado                              | 55        |
| 5.5.3.- Otras Formulaciones                                    | 56        |
| 5.5.4.- La Implicación y Doble Implicación. Sus Formulaciones. | 56        |
| <b>B.- LÓGICA Y REFERENTES</b>                                 | <b>60</b> |
| B.1.- Lógica de Predicados                                     | 61        |
| B.2.- Lógica Modal   | 63        |
| B.3.- Lógica Normativa   | 64        |
| B.4.- Referentes y Sentencias sin sentido                      | 65        |
| B.5.- Referentes y Falacias                                    | 65        |
| B.6.- El Referente Universal                                   | 65        |
| B.7.- Intersección de Referentes                               | 66        |
| B.8.- Inclusión de un referente en otro                        | 71        |
| B.9.- Unión de Referentes                                      | 72        |
| B.10.- Aclaratoria Final                                       | 73        |
| B.11.- Conclusión  | 73        |
| Lista de Símbolos  | 74        |

## **CAPÍTULO 6**

|  |           |
|--|-----------|
| <b>METAARGUMENTACIÓN (Y METAARGUMENTO)</b>           | <b>75</b> |
| 6.1.- Conceptos de Argumentación.                    | 75        |
| 6.2.- Ubicación De La Argumentación Como Disciplina. | 77        |
| 6.3.- El Uso de la Argumentación                     | 77        |
| 6.4.- Validez Argumental.                            | 79        |
| 6.4.1.- Tipos de Argumentaciones                     | 79        |
| 6.4.1.1.- Argumentación deductiva                    | 79        |

|   |            |
|---|------------|
| 6.4.1.2- Argumentación Inductiva                      | 86         |
| 6.4.1.3.- Argumentación probabilística                | 88         |
| 6.4.1.4.- Argumentación causal                        | 89         |
| 6.5.- Las Falacias o Sofismas.                        | 90         |
| 6.5.1- Falacias de Atinencia                          | 91         |
| 6.5.2.- Falacias de Ambigüedad                        | 92         |
| 6.5.3.- Falacias Formales                             | 93         |
| 6.5.4.- ¿Es válido utilizar las falacias?             | 94         |
| 6.6.- Técnicas y Estrategias Argumentativas.          | 95         |
| 6.7.- Argumentos y Contraargumentos.                  | 98         |
| <b>C.- PRINCIPIOS LÓGICOS DE LA CAUSALIDAD</b>        | <b>100</b> |
| C.1- Causas y Efectos                                 | 100        |
| C.2.- Tipología de las Causas                         | 101        |
| C.3.- Eventos Perturbadores, Atenuantes e Inhibidores | 103        |
| C.4.- Situaciones o Condiciones y Sus Tipos.          | 105        |
| C.5.- Principio de la Rapidez de Respuesta.           | 107        |
| C.6.- Notas Conclusivas.                              | 107        |

## **CAPÍTULO 7**

|                                       |            |
|---------------------------------------|------------|
| <b>METACONOCIMIENTO E INFORMACIÓN</b> | <b>110</b> |
| 7.1.- Conocimiento                    | 110        |
| 7.2.- Creencias                       | 112        |
| 7.3.- Información.                    | 113        |
| 7.4.- Comunicación.                   | 115        |
| 7.5.- Conocimiento e Información      | 116        |
| 7.6.- Información y Verdad            | 117        |

## **CAPÍTULO 8**

|   |            |
|---|------------|
| <b>METADECISION Y OBJETIVOS</b>               | <b>118</b> |
| <b>8.1- Metadecisiones</b>                    | <b>118</b> |
| <b>8.2.- Los Objetivos</b>                    | <b>121</b> |
| <b>8.3.- Decisión y Libertad</b>              | <b>122</b> |
| <b>8.4.- Decisión, Conocimiento y Verdad.</b> | <b>122</b> |

## **CAPÍTULO 9**

|   |            |
|---|------------|
| <b>JUEGOS Y NEGOCIACIONES</b>                   | <b>124</b> |
| <b>9.1.- Definición de Juego.</b>               | <b>124</b> |
| <b>9.2- Metajuegos</b>                          | <b>124</b> |
| <b>9.3.- Negociaciones</b>                      | <b>125</b> |
| <b>9.4.- Metanegociaciones y Consecuencias.</b> | <b>126</b> |
| <b>D.- CLASIFICACIÓN DE LOS JUEGOS</b>          | <b>129</b> |

## **CAPÍTULO 10**

|   |            |
|---|------------|
| <b>METAMODELO (y METAMODELÍSTICA)</b>   | <b>130</b> |
| <b>10.1.- Definición de Modelo.</b>   | <b>130</b> |
| <b>10.2.- Conceptualización de los Intervinientes en la Definición de Modelo.</b> | <b>131</b> |

## **CAPÍTULO 11**

|  |            |
|--|------------|
| <b>METAREPRESENTACIÓN</b>                | <b>133</b> |
| <b>11.1.- Concepto de Representación</b> | <b>133</b> |
| <b>11.2.- Tipos de Representaciones</b>  | <b>133</b> |
| <b>11.3.- Las Descripciones.</b>         | <b>136</b> |

## **CAPÍTULO 12**

|   |            |
|---|------------|
| <b>EL ENFOQUE DE SISTEMAS</b>                           | <b>137</b> |
| <b>12.1.- Fundamentación Ontológica de los Sistemas</b> | <b>137</b> |
| <b>12.2.- Definición de Sistema</b>                     | <b>140</b> |
| <b>12.2.1.- Definición.</b>                             | <b>141</b> |
| <b>12.2.2.- Subsistema</b>                              | <b>143</b> |
| <b>12.3.- Categorías</b>                                | <b>144</b> |
| <b>12.3.1.- Los Todos y las Partes</b>                  | <b>144</b> |
| <b>12.3.2.- Estructuras y Funciones</b>                 | <b>145</b> |
| <b>12.3.3.- Estados y Procesos (y trayectorias)</b>     | <b>145</b> |
| <b>12.3.4.- Estabilidad, Equilibrio y Catástrofes.</b>  | <b>146</b> |
| <b>12.3.5.- Entropía y Negantropía</b>                  | <b>147</b> |
| <b>12.3.6.- Sistemas reales y conceptuales.</b>         | <b>147</b> |
| <b>12.3.7.- Sistemas abiertos, cerrados y ambiente.</b> | <b>148</b> |
| <b>12.3.8.- Sistemas dinámicos y estáticos</b>          | <b>148</b> |
| <b>12.3.9.- Determinismo y Estocasticidad</b>           | <b>148</b> |
| <b>12.3.10.- Conflicto y Cooperación</b>                | <b>149</b> |
| <b>12.3.11.- La Información</b>                         | <b>149</b> |
| <b>12.3.12.- Retroalimentación</b>                      | <b>150</b> |
| <b>12.4.- Medios de Aprehensión.</b>                    | <b>151</b> |
| <b>12.4.1.- La Analogía e Interdisciplinariedad.</b>    | <b>151</b> |
| <b>12.4.2.- Análisis y Síntesis:</b>                    | <b>151</b> |
| <b>12.4.3.- La Inducción y la Deducción.</b>            | <b>152</b> |
| <b>12.4.4.- La Observación y la Teorización</b>         | <b>152</b> |

|  |     |
|--|-----|
| 12.4.5.- La Generalización y la Particularización                  | 152 |
| 12.4.6.- Simplicidad y Complejidad.                                | 153 |
| 12.5.- Los Atributos   | 153 |
| 12.5.1.- Invariantes (constantes) o variables.                     | 153 |
| 12.5.2.- Determinísticos, aleatorios (probabilísticos) o caóticos. | 154 |
| 12.5.3.- Explicados (dependientes) o explicativos (independientes) | 154 |
| 12.5.4.- Emergentes o resultantes o intrínsecos.                   | 154 |
| 12.5.5.- Cualitativos o cuantitativos                              | 155 |
| 12.5.6.- Controlables (programables) o no controlables             | 155 |
| 12.5.7.- Fenoménicos o nouménicos                                  | 156 |
| 12.5.8.- Esenciales o no   | 156 |
| 12.6.- Ingeniería, Análisis y Teoría de Sistemas.                  | 156 |
| 12.6.1.- La Ingeniería de Sistemas                                 | 156 |
| 12.6.2.- El Análisis de Sistemas                                   | 157 |
| 12.6.3.- La Teoría de Sistemas                                     | 157 |

## **CAPÍTULO 13**

|   |            |
|---|------------|
| <b>METANORMAS</b>   | <b>158</b> |
| <b>ACERCAMIENTO A UNA TEORÍA RACIONALISTA DE LAS<br/>NORMAS</b> | <b>158</b> |
| 13.1.- Conceptos Iniciales                                      | 159        |
| 13.1.1- Norma   | 160        |
| 13.1.2.- Prescripción   | 160        |
| 13.1.3.- Regla  | 160        |
| 13.1.4.- Infracción   | 160        |

|   |            |
|---|------------|
| <b>13.1.5.- Normas y Prescripciones Punitivas (o sanciones)</b> | <b>160</b> |
| <b>13.1.6.- Soborno</b>   | <b>161</b> |
| <b>13.2.- Normas Útiles</b>                                     | <b>161</b> |
| <b>13.3.- Racionalidad de las Normas</b>                        | <b>164</b> |
| <b>13.4.- Normas y Circunstancias</b>                           | <b>164</b> |
| <b>13.5.- Normas y decisiones</b>                               | <b>166</b> |
| <br>  |            |
| <b>ANEXO I</b>  |            |
| <b>CONCEPTOS META-X</b>   | <b>168</b> |
| <br>  |            |
| <b>ANEXO II</b>   |            |
| <b>DEFINICIONES DE CONCEPTO</b>                                 | <b>172</b> |
| <br>  |            |
| <b>ANEXO III</b>  |            |
| <b>DEFINICIONES DE SIGNIFICADO</b>                              | <b>176</b> |
| <br>  |            |
| <b>ANEXO IV</b>   |            |
| <b>DEFINICIONES DE DEFINICIÓN</b>                               | <b>181</b> |
| <br>  |            |
| <b>ANEXO V</b>  |            |
| <b>DEFINICIONES DE TEORÍA</b>                                   | <b>185</b> |
| <br>  |            |
| <b>ANEXO VI</b>   |            |
| <b>DEFINICIONES DE MODELO</b>                                   | <b>191</b> |
| <b>REFERENCIAS</b>  | <b>195</b> |

**ANEXO VII**

**DEFINICIONES DE SISTEMA**

**198**

REFERENCIAS

209

## CAPÍTULO 1

### CONCEPTOS META

Hablaremos de Conceptos Meta a aquellos conceptos que se aplican sobre ellos mismos. Es decir a aquellos conceptos con los cuales se puede discernir, aplicar, utilizar respecto a ellos mismos.

Formalmente, sea  $X$  un conocimiento o una práctica, se dirá que un conocimiento o práctica es meta- $X$ , si dicho  $X$  se aplica a  $X$ .

Es importante no confundir los meta- $X$  con las metateorías respecto a  $X$ .

#### Principio 1.

Todo lo que en meta- $X$  se dice respecto a  $X$ , tiene que poder decirse también respecto a meta- $X$ .

#### Principio 2.

Sea  $Z$  el campo de estudio o aplicación de  $X$ , y  $X \in Z$ , entonces  $X$  debe poder aplicarse a sí mismo y es un meta- $X$ .

Se pueden distinguir dos tipos de meta- $x$ , los de enunciados y los de hechos. Así por ejemplo “para tomar una decisión hay que analizar primero cual método de decisión se va a utilizar” corresponde a un enunciado de metadecisión el cual podría pertenecer a alguna teoría o metateoría de decisiones, mientras que **tomar la decisión de cual método de decisión utilizar** sería una metadecisión de hecho. De manera parecida un **reglamento de cómo elaborar los reglamentos** es un meta reglamento de hecho, mientras que “toda organización debe tener como reglamento la manera de elaborar nuevos reglamentos” es un enunciado de meta-reglamento perteneciente a alguna teoría organizacional.

De manera más general, un conjunto de meta- $X$  de enunciados sobre el mismo tema, pueden formar lo que denominamos como **metatema**.

En el Anexo I, se enumeran 58 conceptos meta-X, algunos de los cuales se exponen en este libro.

## **CAPÍTULO 2**

### **METATEORÍA**

Teorías de las Teorías.

Esto es, todo lo que se teoriza sobre las teorías es metateoría.

En otras palabras las metateorías son aquellas teorías que abordan de manera teórica a las teorías. Dirán si una teoría es realmente tal, si es científica o no, como deben estar estructuradas estas, cuáles son sus componentes, como son sus relaciones con la realidad y con otras teorías.

Aquí vale la pena aclarar de no confundir metateoría de X con meta-X. Así mientras que tomar la decisión de seleccionar cual método de decisión se va utilizar para trazar un camino de acción es una metadecisión, el enunciado: “Una teoría de decisiones debe indicar un camino de acción para obtener un resultado satisfactorio”, puede ser algún principio de una metateoría de decisiones. Mientras una metateoría sobre las normas indicará cómo deben ser las teorías sobre las normas, como se originan, etc., una metanorma será una norma sobre cómo establecer una norma.

Aunque en muchos casos las meta-x y las metateorías respectivas se complementan, entrelazan y se apoyan las unas con las otras.

A continuación vamos a proponer una definición de teoría – en el anexo V se encuentran 15 referencias con definiciones de teoría – y realmente ninguna es totalmente satisfactoria. Aunque quizás las más cercanas a nuestra definición sean la de Mario Bunge en Teoría y Realidad y la de las Academias de Ciencia de Cuba y de la URSS en Metodología del Conocimiento Científico, las cuales consideran a las teorías como sistemas.

## **2.1. – Propuesta de Definición de Teoría.**

Aquí vamos a proponer la siguiente definición:

Una teoría T es un sistema coherente de enunciados respecto a un universo, dominio o referente R definido por la respectiva disciplina a la cual pertenece la teoría. Los enunciados serán de varios tipos:

- 1) Definiciones iniciales (D);
- 2) Hipótesis o supuestos verosímiles (H);
- 3) Enunciados aceptados por disciplinas vecinas (V);
- 4) Enunciados de hechos factuales o datos comprobados (F);
- 5) Conclusiones obtenidas a partir de los enunciados anteriores (C).

### **2.1.1.- Definiciones Iniciales (D)**

Todo concepto sobre cuyo significado no hay unanimidad, o sea que puede ser controversial e interpretado de diversas maneras, tiene que ser definido.

### **2.1.2.- Hipótesis o Supuestos Verosímiles (H)**

Vienen a ser aquellos enunciados verosímiles, esto es que pueden tomarse como verdaderos, ya sea porque son aceptados por gran parte de la comunidad, o en base a la experiencia o intuición propia.

### **2.1.3.- Enunciados Aceptados por Disciplinas Vecinas (V)**

Dado que ningún área de conocimiento es aislada y, de no ser trivial, es bueno enunciar o de forma global o de forma detallada, los enunciados que se toman de las disciplinas vecinas, o sea de aquellas disciplinas que en cierto modo intervienen en dicha teoría.

### **2.1.4.- Enunciados de Hechos Factuales o Datos Comprobados (F)**

Los hechos factuales o datos comprobados que sirven de apoyo para corroborar la teoría, bien sea a los supuestos, bien sea las conclusiones deben mencionarse. Esto sirve para fortalecer dicha teoría.

### **2.1.5.- Conclusiones Obtenidas a Partir de los Enunciados Anteriores (C)**

Estas se obtienen a partir de las deducciones o argumentaciones lógicas válidas de los enunciados anteriores y a veces corroboradas por F.

## **2.2. – Teorías Científicas.**

Una teoría científica es una teoría perteneciente a alguna disciplina científica.

Dado que las disciplinas científicas pueden ser formales – matemáticas y lógica –, factuales – las ciencias naturales y gran parte las ciencias sociales – o normativas – las ciencias jurídicas, la administración científica, la teoría de decisiones, las ingenierías –, aunque hay propiedades que deberán tener todas la teorías, también habrán aspectos que corresponden a cada una de ellas, según sea su tipo.

### **2.2.1.- Consistencia de las teorías.**

Una condición necesaria para que una teoría sea considerada científica es su consistencia tanto lógica como semántica.

La consistencia lógica implica:

- 1) Que el conjunto de enunciados D, H, F y V no sea contradictorio.
- 2) Que el conjunto de conclusiones sea resultado de operaciones lógicas sobre los enunciados iniciales.

Mientras que la consistencia semántica consiste en que siempre los términos sean usados en su mismo significado.

Para las teorías formales la consistencia interna es suficiente – otro problema es si es interesante o no – mientras que para las teorías factuales también es necesaria la consistencia externa, esto es, que sus consecuencias, lo que predice dicha teoría, se corresponda con los hechos; mientras que para las teorías normativas lo importante es la viabilidad y factibilidad de sus normas y la utilidad de las mismas (ver más en metanormas, capítulo 13).

### **2.2.2.- Extensión de las Teorías.**

La extensión de una teoría viene dado por su dominio o universo, mientras más amplio es el mismo, más general será la misma. De hecho las teorías que abarcan como referente a todo el dominio de una disciplina será una teoría general, mientras que las que tienen como dominio casos particulares o especiales son teorías particulares.

De esta manera una teoría  $T'$  cuyo referente es  $R'$  es más particular que una teoría  $T$  cuyo referente es  $R$  si  $R' \subset R$ .

Mientras que para  $T'$  sea una teoría particular de  $T$  debe cumplirse adicionalmente que:

Esto es, que  $H \cup V \subset H' \cup V'$  además de que el referente de la teoría particular es más restringido, sus supuestos deben contener los supuestos de la teoría general más otras adicionales.

### **2.2.3.- Equivalencia entre Teorías.**

Dos teorías –  $T$  y  $T'$  – son equivalentes si:

- 1) Sus referentes o dominios son los mismos,  $R = R'$
- 2) Si los conjuntos de sus enunciados (a posible excepción de las definiciones y los hechos) son los mismos:

$$H \cup V \cup C = H' \cup V' \cup C'$$

Así, por ejemplo en la teoría del cálculo proposicional o de enunciados, se puede tener alguno de los siguientes esquemas:

A)

- 1) Definiciones básicas: Negación, disyunción y conjunción.
- 2) Leyes deducidas: Las dos leyes de Morgan.

B)

- 1) Definiciones básicas: Negación y disyunción.
- 2) Definición de la conjunción en función de la disyunción y la negación (se usa una de las leyes de Morgan)
- 3) Ley deducida: La otra ley de Morgan.

#### **2.2.4.- Teorías Positivas (o Factuales) y Teorías Normativas.**

Como se dijo más arriba, se pueden distinguir tres grandes grupos de teorías: las formales, las factuales (o positivas) y las normativas.

Aquí se va a hacer un breve análisis comparativo, viendo lo común y las diferencias entre las teorías positivas y las teorías normativas.

Ante todo, ambos grupos de teorías tienen en común la necesidad de la coherencia, lógica y semántica, interna; de basarse en supuestos verosímiles o ya aceptados por disciplinas vecinas o por las teorías de las disciplinas formales.

Pero se distinguen por sus objetivos y su validación externa. Mientras que las teorías positivas buscan explicar y predecir hechos, buscar leyes, buscar el porqué de las cosas, las teorías normativas buscan normas, las cuales si uno las sigue obtiene unos resultados deseados. Lo cual implica también que la validación externa de ambas es diferente; mientras que la validación de las primeras se basa en que los hechos predichos por ellas se cumplan – de no cumplirse, hay que revisar el cuerpo de los supuestos utilizados en las mismas – , las segundas se basan 1) en la viabilidad de las normas y 2) que siguiendo dichas normas se obtengan los resultados deseados predicho por las mismas.

### **2.2.5.- Las Teorías en las Ciencias Sociales.**

La primera característica de las teorías sociales, obviamente, es que su referente o dominio sea un subconjunto de alguna sociedad.

Quizás, el principal problema que tiene el mundo de las teorías en la Ciencias Sociales, es el de los conceptos y las definiciones. Mientras que en las ciencias como la física y la química, los conceptos suelen estar claro y generalmente aceptados por definiciones muy precisas, no pasa lo mismo en la mayoría de las ciencias sociales.

El otro problema, en las Ciencias Sociales, es que el sujeto que las estudia es también objeto de las mismas. Y si a esto se le suma que los objetos de estudio tienen la facultad de engañar al observador – sobre todo si saben que están siendo objeto de una investigación –, la objetividad en muchos casos es difícil de lograr, pero no imposible.

Además la experimentación, aunque posible, siempre está limitada por los parámetros éticos.<sup>1</sup>

### **2.2.6.- Teorías y Lógica**

Arriba, ya hice insistencia en que las teorías no pueden tener contradicciones, pero también es necesario clarificar que el conjunto de definiciones y supuestos o hipótesis de una teoría tampoco puede ser tautológico.

De hecho si es tautológico, todo lo que diga esta teoría es verdad independientemente de la realidad, por lo tanto no puede ser una teoría sobre ninguna realidad (en el caso de una teoría normativa cualquier curso de acción sería válido).

---

<sup>1</sup> Aunque realmente los políticos cuando fijan lineamientos creando, a veces de buena fe, situaciones que pueden resultar en un fracaso, realmente están experimentando con la población.

Mientras que si algún subconjunto de definiciones y supuestos o hipótesis es tautológico, este subconjunto se puede eliminar en parte de manera tal que ya no sea tautológico.

La condición que deben satisfacer los supuestos es que sean verosímiles y, a menos que se demuestre lo contrario, se supone que son verdaderos.

Otra condición, deseable, es que sean independientes entre sí, esto es que ningún supuesto pueda deducirse de los demás supuestos y definiciones.

### **2.2.7.- Teorías y Falibismo**

Lo dicho en el punto anterior implica que toda teoría puede ser falible. Esto es que puede ser sujeta a cuestionamiento de sus hipótesis o supuestos. Y muchas veces esto no se obtiene directamente del análisis de los mismos, si no de los consecuentes de ellos.

Ahora bien, si una teoría es falseada, en gran medida puede pasar a ser una teoría específica (Ejemplos: la geometría plana, la mecánica newtoneana, etc.) .

## CAPÍTULO 3

### CONCEPTOS, SIGNIFICADOS Y DEFINICIONES

*“Los conceptos no son nunca verdaderos ni falsos; son solo más o menos útiles.”*

Easton, David. Esquema para el Análisis Político. Amorrortu editores. Buenos Aires. 1996. Pág. 60.

En este capítulo se van a tratar unos términos, sobre todo los dos primeros: conceptos y significados, que han sido y siguen siendo gran parte de las polémicas existentes entre los filósofos. También es común confundir los dos términos y tomarlos como sinónimos.

#### 3.1. - CONCEPTO

La palabra concepto proviene del latín *conceptus* que significa concebir, imaginar.

De hecho la mayoría de las definiciones<sup>2</sup> vinculan el concepto a ideas o nociones.

Por lo cual aquí vamos a plantear la siguiente definición de concepto:

##### 3.1.1.- Definición Propuesta de Concepto.

- 1) Es la asociación de ideas con un conjunto de símbolos o una representación.
- 2) Es la asociación de ideas con un conjunto de entes (reales o ficticios) o de hechos.

---

<sup>2</sup> En el Anexo II se encuentran once (12) fichas referenciales con definiciones de concepto. De las mismas, en ocho de ellas se asocia concepto con: idea, representación mental o pensamiento.

### 3.1.2.- Metaconcepto

El concepto de “concepto” son las ideas que se tiene respecto a lo que es el “concepto”.

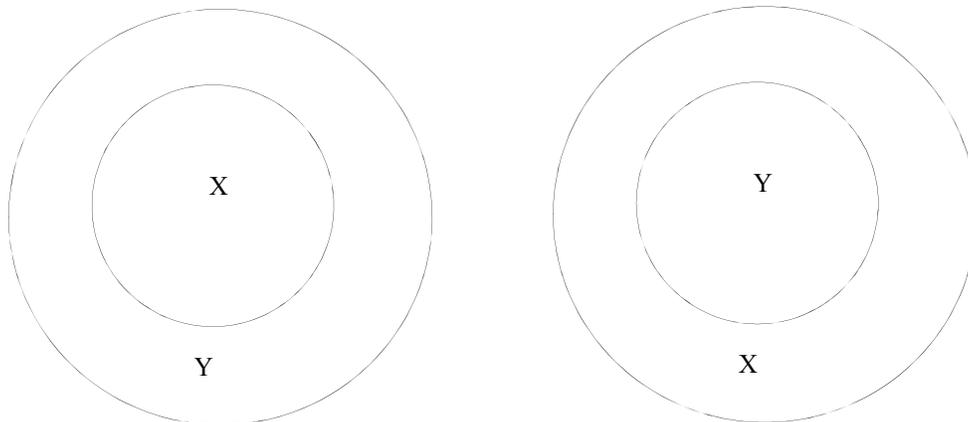
De la definición propuesta está claro que no necesariamente el concepto es posterior a los símbolos o una representación. Se puede tener conceptos respecto a entes que todavía no están simbolizados o representados. De hecho los diseñadores, inventores, emprendedores, por lo general, primero tienen los conceptos y a medida que los van afinando y depurando los simbolizan o representan.

### 3.1.3.- Relaciones entre Conceptos.

Sean X e Y dos conceptos, cuyas extensiones no sean vacías, entonces pueden darse los siguientes casos:

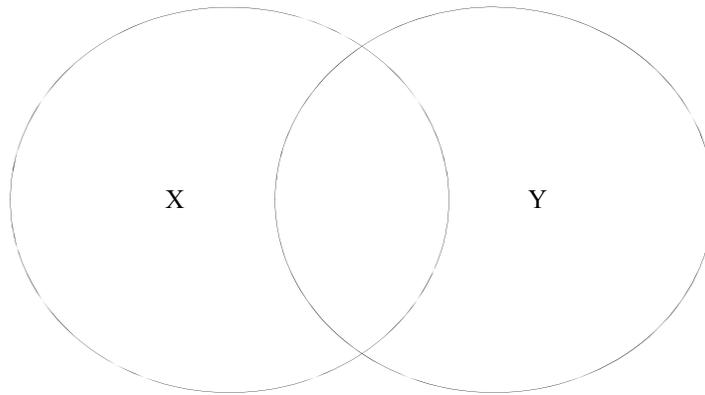
- 1) Que un concepto este contenido dentro del otro:

$$X \subset Y \quad \text{o} \quad Y \subset X$$



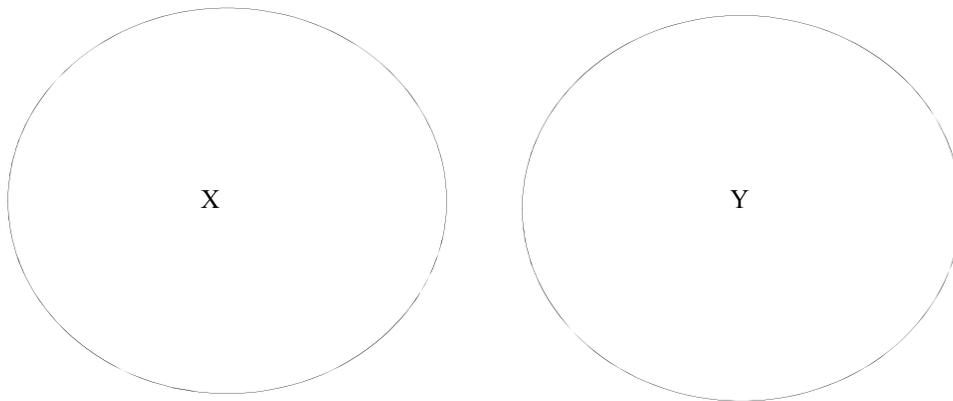
2) Que tengan una parte en común:

$$X \cap Y \neq \emptyset$$



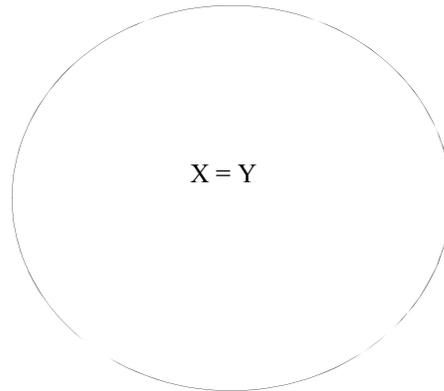
3) Que no tengan nada en común:

$$X \cap Y = \emptyset$$



4) Que sean equivalentes:

$$X = Y$$



### 3.2.- SIGNIFICADO

El significado es quizás uno de los temas más controversiales en filosofía. En el anexo III están referenciadas 10 citas sobre el mismo, algunas con las diversas posiciones respecto al mismo<sup>3</sup>. Por lo tanto voy a empezar por fijar mi definición y luego aclarar algunos puntos.

#### 3.2.1.- Definición Propuesta de Significado

Es la asociación de un conjunto de símbolos (signos) o de una representación con un conjunto de entes o hechos. Esta asociación está regida por normas y reglas gramaticales, legales, sociales, académicas, etc., y por su uso.

O de una manera más formal: El símbolo o conjunto de símbolos X, en un contexto y en ciertas circunstancias C, tienen por significado S, en donde S es un conjunto de entes o hechos, si existe una asociación A de X con S.

<sup>3</sup> Así M. Bunge identifica 10 definiciones diferentes, mientras que C. K. Ogden y I. A. Richards, identifican 16 significados diferentes de *significado*.

### 3.2.2.- Metasignificado

El significado del “significado” es la asociación de “significado” con lo que se entiende por significado.

### 3.2.3- Aclaratoria del Concepto de Significado.

Ahora, aclararé unos cuantos puntos respecto a significado:

- 1) Obviamente la posición nihilista, es cómoda. Elimina un problema negando su existencia.
- 2) Solo considero el significado de expresiones o conjuntos de símbolos proveniente de algún lenguaje, por lo general humano. Por un lado me evito la polémica de si algunas expresiones de algunos animales tienen significado o no, y por otro lado no considero como significado o significativo en donde estas expresiones pueden ser sustituidas por implicaciones materiales, relaciones causales o hechos o aspectos importantes o indicios para un acaecimiento. Es importante distinguir la implicación material de la lógica, de la indicada por un signo como una señal de tránsito que indica que se aproxima una curva.
- 3) Desvinculo el *significado* de las Teorías de la Verdad. En dado caso está más vinculado a la Teoría de la Representación. En el último caso el significado viene dado por convenciones sean estas formales o no (de uso).

### 3.2.4.- Diferencias entre Concepto y Significado.

| CONCEPTO  | SIGNIFICADO  |
|---|--|
| Es individual.  | Es socialmente compartido.   |
| No está definido por normas, reglas ni uso.                 | Está definido por normas y reglas, y uso.                                  |
| Puede ser previo al signo o símbolo.                        | Está vinculado a signos, símbolos o conjuntos estructurados de los mismos. |
| Está influenciado por prejuicios, creencias, valores, etc.. | Debería estar libre de influencias externas a las reglas y normas.         |

### 3.2.5.- Conceptos, Significados, y Contexto y Circunstancias.

Tanto los conceptos, como los significados, pueden variar según el contexto y las circunstancias en los cuales son emitidos y procesados.

Antes de proseguir veamos lo que entenderemos aquí por contexto y por circunstancias.

Aquí vamos a entender por contexto la parte del entorno que pueda modificar el significado de una expresión y por circunstancia un accidente temporal del contexto.

Veamos algunos ejemplos:

#### **Ejemplo 1:**

La familia Pérez tiene un gato (Misifú) que es un buen cazador de ratones. Y Alicia, la vecina, de vez en cuando lo pide prestado para que le cace algún ratón que se le haya metido en la casa.

Una mañana Alicia toca el timbre de la familia Pérez:

**Alicia:** Buenos días señor Pérez, me podría hacer el favor de prestarme un gato.

**Sr. Pérez:** María (así se llama la señora Pérez), busca Misifú, para Alicia.

**Alicia:** Disculpe Sr. Pérez, esta vez estoy pidiendo un gato, para levantar el carro, que se le espicho un neumático y mi gato se echó a perder.

Como se puede apreciar en el ejemplo anterior una cuestión es el contexto, que por lo general Alicia viene a pedir el Gato, y la circunstancia, que en este caso tiene un neumático espichado, y necesita levantar su auto.

### **Ejemplo 2:**

Juan y Pedro, dos buenos amigos, se fueron de viaje para unas merecidas vacaciones. Juan tiene como mascota un gato.

**Pedro:** ¿Juan que hicistes con Rey (así se llama el gato de Juan)?

**Juan:** La vecina se está encargando de él, sabes, él es muy cariñoso.

En esto se oye el estallido de una llanta.

**Juan:** ¡Se me quedo el gato en casa!

**Pedro:** ¿Pero no acabas de decir que tu vecina se iba a encargar de él?

**Juan:** No, me refiero al gato del carro, lo saque de la maleta para limpiarlo, y se me olvido volverlo a meterlo.

Aquí en el por una circunstancia, el concepto gato, cambia de sentido inmediatamente.

### **Ejemplo 3:**

Lo siguiente, me paso en los años 80:

Estaba empezando mis estudios del Doctorado de Ciencias Sociales, fui a cierta librería – la mejor librería de aquel entonces – y busqué libros en el estante de sociología. Entre estos libros consigo uno titulado “Teoría de los Grupos”. Cuando lo hojeo me doy cuenta que era un libro de matemática, más exactamente de algebra. (De todos modos lo compré, ya que soy matemático).

**Moraleja:** Los títulos de los libros no son suficiente para conocer sobre su contenido, bajo el mismo título pueden tratarse de temas y disciplinas diversas y totalmente diferentes entre sí. ¡Hay que verificar el contenido de los mismos!

Por otro lado, esto es en el tema de la ciencia – o mejor dicho pseudociencia –, la tendencia de utilizar términos de una ciencia: física, matemática y lógica, en otras en donde carecen de sentido. Un análisis detallado de algunos casos se pueden encontrar en el libro de A. Sokal y J Brickmont: *Imposturas Intelectuales*.

### 3.3.- DEFINICIÓN

Realmente los conceptos se convierten en significado mediante la definición de los mismos. En el Anexo IV, hay 12 definiciones de definición. En todas encontramos que están relacionados con el significado y los conceptos de claridad y precisión. Pero casi ninguna vincula el significado dado en la definición con el contexto y circunstancias en las cuales se encuentra sumergido el concepto<sup>4</sup>.

#### 3.3.1.- Propuesta de Definición de *Definición*.

Una *definición* es la formalización de un concepto de manera precisa, de manera tal de darle un significado unívoco S, en un contexto y circunstancias dados C, mediante la asociación a una expresión simbólica.

#### 3.3.2.- Metadefinición

$$\text{Definición} =_{\text{def}C} (\text{definiens} =_{\text{def}} \text{definiendum})$$

---

<sup>4</sup> El DRAE, al igual que la mayoría de los diccionarios, para gran parte de las definiciones están contextualizadas ya sea por disciplinas o por aceptaciones.

### 3.3.3.- Tipos de Definiciones.

Hay varios tipos de definiciones y de tipologías. Aquí vamos enumerar los tipos de definiciones según la tipología que usaba Ferrater Mora en su **Diccionario de Filosofía**:

| Tipo de Definición      | Conceptualizaciones  |
|-------------------------|--|
| Real                    | 1) Una expresión por medio la cual se indica lo que es una cosa (su naturaleza o esencia).<br>2) Una expresión por medio la cual se indica lo que es un concepto objetivo.<br>3) Una igualdad en donde el <i>definiendum</i> y el <i>definiens</i> no se leen del mismo modo |
| Nominal                 | Una expresión por medio la cual se indica lo que significa un nombre.  |
| Verbal                  | 1) = Nominal (Abreviación)<br>2) = Sinonimia   |
| Causal                  | Es aquella en la cual el <i>definiens</i> es expresión que designa la causa que produce la realidad designada por el <i>definiendum</i> .  |
| Explicita               | Es la que define al <i>definiendum</i> fuera de un contexto.   |
| Contextual              | Es la que define al <i>definiendum</i> dentro de un contexto.  |
| Ostensiva o Denotativa. | Es la que consiste en exhibir un ejemplo del tipo de ente designado por el <i>definiendum</i> .  |
| Recursiva               | Consiste en definir un signo o una expresión en dos o más etapas.  |
| Intrínseca              | Es la que explica el objeto a definir mediante indicación de principios inherentes al mismo  |
| Extrínseca              | Es la que procede mediante principios no inherentes al objeto que se trata de definir.   |
| Por abstracción         | Es la que define la significación de un símbolo como propiedad común de varios entes.  |
| Operacional             | Los conceptos son definidos por medio de las operaciones que el científico lleva a cabo.   |

### 3.3.4.- Algunas Reglas para unas Buenas Definiciones.

Para que una definición sea ‘buena’ se pueden mencionar las siguientes reglas:

- 1) Las expresiones que aparecen en el definiendum, deben tener un significado claro. Esto es que no requieran de definición o que hayan sido previamente definidos, y el conjunto de las mismas no genere circularidad<sup>5</sup>.
- 2) El definiens no debe aparecer en el definiendum.
- 3) Debe estar bien contextualizada.
- 4) No debe contener contradicciones.

### 3.3.5.- Extensión e Intensión

Las definiciones tienen tanto extensión como intensidad, en donde la extensión es el “Conjunto de los elementos a los que se puede aplicar el significado de un término”<sup>6</sup>, mientras que la intensidad o comprensión es “Conjunto de las notas que permiten definir un concepto”<sup>7</sup>.

Mientras mayor sea el conjunto de notas en forma conjuntiva, menor será la extensión del significado, mientras que si aparecen notas en forma disyuntiva, la extensión aumenta.

Si dos definiciones tienen las mismas intensiones tendrán las mismas extensiones y serán equivalentes, mientras que lo contrario no necesariamente es cierto. De hecho dos definiciones pueden tener como extensión el conjunto vacío,

---

<sup>5</sup> Esto es un *desideratum*. De hecho si Ud. Busca una palabra en un diccionario, y luego busca cada una de las palabras del definiendum, y de estas últimas los mismo, y así sucesivamente; tarde o temprano, terminará en alguna de las primeras palabras que buscó.

<sup>6</sup> Diccionario de la Lengua Española. Avance de la vigésima tercera edición. RAE.

<sup>7</sup> Diccionario de la Lengua Española. Avance de la vigésima tercera edición. RAE.

pero tener intensiones diferentes. Pero también puede darse el caso que su extensión sea la misma por factores coyunturales, por ejemplo:

Sea la definición de A

$$A =_{\text{def}} \{x \mid x \text{ tiene las propiedades } \alpha \text{ y } \beta\}$$

Y la definición de B

$$B =_{\text{def}} \{x \mid x \text{ tiene la propiedad } \alpha\}$$

Y hasta el presente todos los x que se han encontrado que tienen la propiedad  $\alpha$ , tienen también la propiedad  $\beta$ . Por lo tanto hasta el presente A y B tienen la misma extensión. Y si se demuestre que necesariamente todo x que tiene la propiedad  $\alpha$ , tiene también la propiedad  $\beta$  (esto pasaría a formar parte de la teoría), las dos definiciones pasan a ser equivalente, la que realmente se utilizaría es la segunda.

### 3.3.6.- Lógica y Definiciones

Las definiciones no son ni verdaderas ni falsas, estas son útiles o no, aceptadas o no, esto se debe que las mismas responden a convenciones, contextos o circunstancias.

De hecho, aunque las definiciones no sean verdaderas o falsas, los enunciados referentes a éstas, tales como la equivalencia de dos definiciones, si lo son.

Lo que sí es una regla de coherencia: una vez que uno establece una definición, no se puede entrar en contradicción con la misma. Así por ejemplo, si definimos A como:

$$A =_{\text{def}} \{x \mid x \text{ tiene las propiedades } \alpha \text{ y } \beta\}$$

Y en el transcurso del texto afirmamos que algún  $x$  es  $A$  y no tiene la propiedad  $\beta$ , entraríamos en una contradicción. Hubiera sido mejor realizar el siguiente conjunto de definiciones:

$$A =_{\text{def}} \{x \mid x \text{ tiene la propiedad } \alpha\}$$

$$B =_{\text{def}} \{x \mid x \text{ es } A \text{ y tiene las propiedad } \beta\}$$

$$C =_{\text{def}} \{x \mid x \text{ es } A \text{ y no tiene las propiedad } \beta\}$$

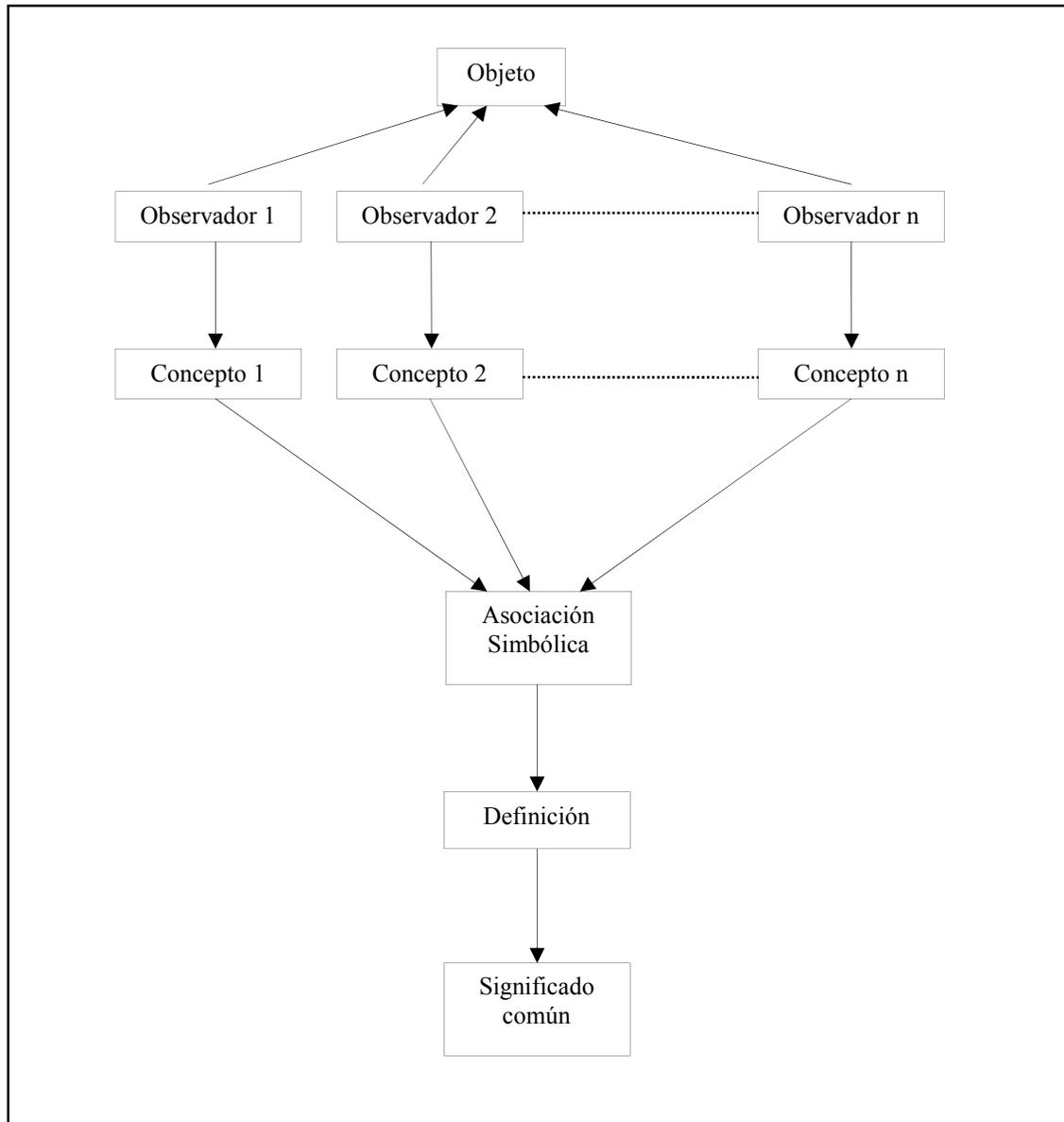
De hecho, es común ver en el mundo de la filosofía discusiones, que considero hasta cierto punto estériles, sobre inteligencia, conciencia, vida, etc., ya que por lo general cada uno de los expositores están usando una definición (cuando la definen) diferente. Y obviamente cada uno de ellos tiene razón bajo la definición que están usando. Lo que realmente ninguno puede hacer (aunque algunos tratan de hacerlo) es considerar que su definición es la correcta y las demás están erradas.

### **3.4.- Modelos de Conceptos-Significados-Definiciones:**

A continuación voy a presentar dos modelos esquemáticos del proceso desde la captación o idea de los conceptos hasta llegar a sus respectivas definiciones.

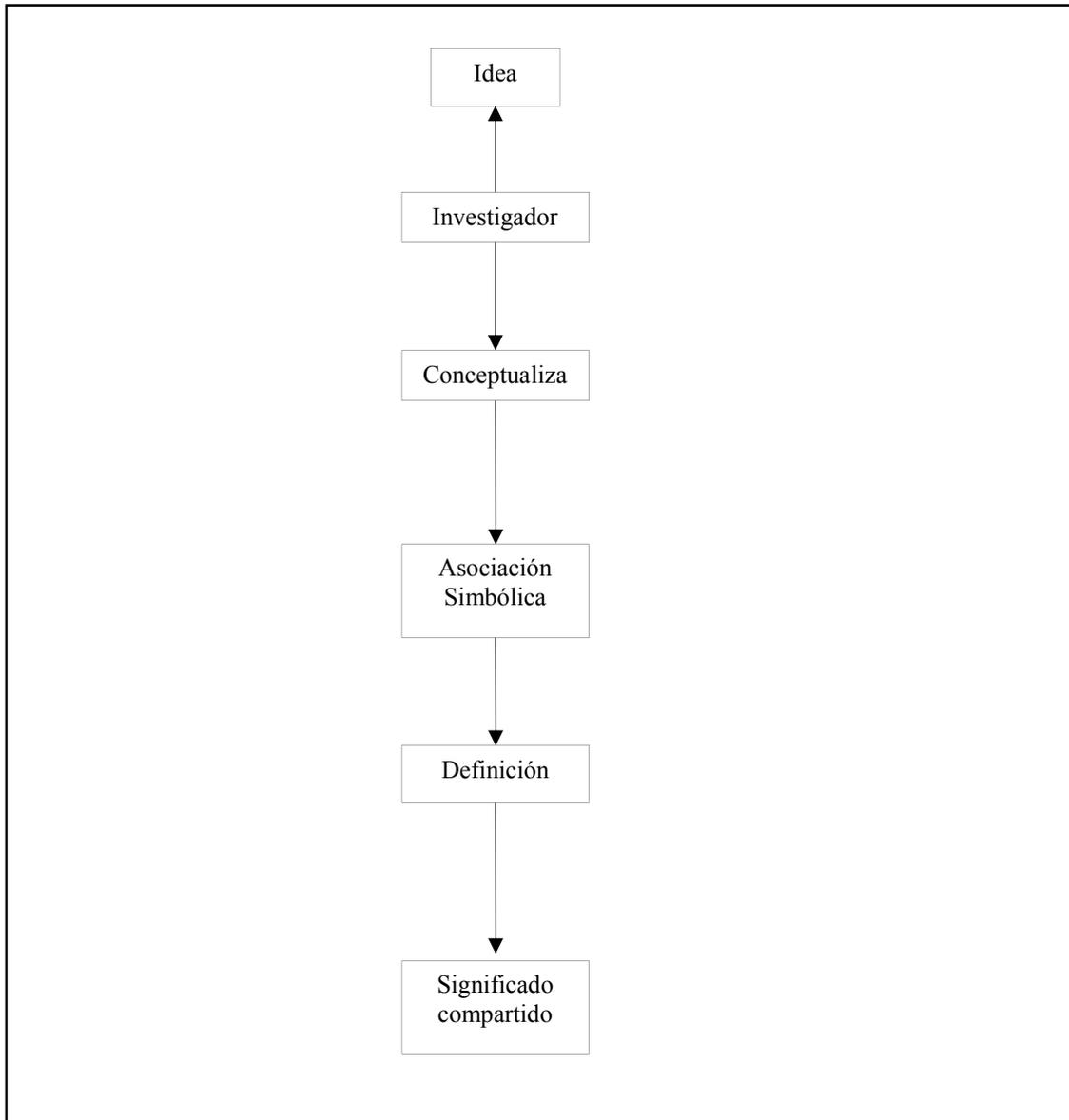
**Modelo 1:**

En este modelo varios, sujetos u observadores se forman un concepto respecto a un objeto. Para comunicarse, le asocian una simbología, luego se procede a realizar una definición delimitadora de la misma y de esta manera este símbolo o conjunto de símbolos tendrán un significado común.



**Modelo 2**

En este caso un investigador o innovador tiene una idea, la conceptualiza y le asigna una simbología a la misma y procede a definirla de manera de poder compartirla con un significado interpretado de manera unívoca por los demás miembros de la sociedad.



## CAPÍTULO 4

### METAVERDAD

La verdad sobre la verdad.

Con la verdad se tiene que cualquier teoría sobre ella es al final una metaverdad, si se sale del principio que cualquier teoría se fundamenta en que ella es correcta o verdadera.

Pero también hay sentencias tales como “con algunas excepciones, no hay verdades absolutas”<sup>8</sup>, que son metaverdades.

### LA VERDAD

#### 4.1.- Conceptos de Verdad

Para tratar el concepto de verdad parto del principio de que es un concepto primitivo, esto es que no es realmente definible mediante otros conceptos aunque hay definiciones de verdad.

De esta manera en el DRAE<sup>9</sup> tenemos:

verdad.

Del lat. veritas, -atis.

1. f. Conformidad de las cosas con el concepto que de ellas forma la mente.
2. Conformidad de lo que se dice con lo que se siente o se piensa.
3. Propiedad que tiene una cosa de mantenerse siempre la misma sin mutación alguna.
4. Juicio o proposición que no se puede negar racionalmente.
5. Cualidad de veraz. Hombre de VERDAD.
6. Expresión clara, sin rebozo ni lisonja, con que a uno se le corrige o reprende. Ú. principalmente en pl. Cayetano le dijo dos VERDADES.
7. realidad, existencia real de una cosa.

Mientras que Abbagnano<sup>10</sup> define por verdad: “La validez o la eficacia de los procedimientos cognoscitivos.”

<sup>8</sup> Al expresar la sentencia de esta manera y no de la forma tradicional “no hay verdades absolutas” se evita lo paradójico de esta última.

<sup>9</sup> Diccionario de la Real Academia Española.

<sup>10</sup> Nicola Abbagnano: *Diccionario de Filosofía*. Verdad. Fondo de Cultura Económica. México. 1985.

Y afirma que “Se pueden distinguir cinco conceptos fundamentales de la verdad:

- 1) La verdad como correspondencia o relación;
- 2) La verdad como revelación;
- 3) La verdad como conformidad con una regla
- 4) La verdad como coherencia,
- 5) La verdad como utilidad”

De estos cinco conceptos anteriores, los que, aparentemente, tienen realmente importancia para la ciencia son el primero y el cuarto, si consideramos la existencia de tipos de ciencias: las formales, la lógica y la matemática; y las fácticas (Ver Mario Bunge<sup>11</sup>), mientras que el tercero está vinculado a enunciados normativos (Ver capítulo de lógica)

Aunque Karl-Otto Apel<sup>12</sup> hace la siguiente clasificación de las teorías de la verdad:

1. Teorías clásicas de la correspondencia o adecuación, en sentido aristotélico.
2. Teoría de la evidencia, en el sentido de Descartes, Brentano o Husserl.
3. Teoría de la coherencia en el sentido de Hegel, del neohegelianismo o en el de Neurath o Rescher.
4. Teorías pragmáticas de la verdad en el sentido de James, Dewey o Rorty.
5. Teoría semántica de la correspondencia en el sentido de Tarski.
6. Formas postarskianas de la teoría realista de la correspondencia, por ejemplo Austin, Sellars o Popper.
7. Formas constructivistas de la teoría del consenso.
8. Formas pragmático-trascendentales de la teoría del consenso de procedencia peirciana.

De esta manera tenemos que para Bertrand Russell<sup>13</sup> hay tres requisitos que una teoría de la verdad debe satisfacer:

- 1) Debe admitir su opuesto: la falsedad
- 2) La verdad y falsedad son propiedades de las creencias y de las afirmaciones.
- 3) La verdad y falsedad depende siempre de algo que es exterior a la creencia misma. Son propiedades que dependen de la relación de las creencias con otras cosas, no de ciertas cualidades internas de las creencias.

---

<sup>11</sup> **Mario Bunge**: *Racionalidad y realismo*. Capítulo 2, Verdades. Alianza Editorial. Madrid. 1985  
**Mario Bunge**: *Buscar la Filosofía en las Ciencias Sociales*.: Capítulo 3, Sección 5, Verdad. Siglo Veintiuno Editores. México. 1999.

<sup>12</sup> **Karl-Otto Apel**: *Teoría de la verdad y ética del discurso*. Ediciones Paidós Ibérica. Barcelona. 1995.

<sup>13</sup> **Bertrand Russell**: *Los Problemas de la filosofía*. Capítulos: 12, Verdad y Falsedad. Editorial Labor. Barcelona. 1975

Pero este texto de B.R. abre otra polémica, ¿Quiénes son verdaderos o falsos: las creencias o los enunciados? De hecho B.R. pareciera darle más importancia a las creencias que a los enunciados:

“los espíritus no *crean* la verdad ni la falsedad. Crean las creencias, pero una vez creadas éstas, el espíritu no puede hacerlas verdaderas o falsas, salvo el caso especial en que conciernen a cosas futuras que están en el poder de la persona que cree, como tomar el tren. Lo que hace verdadera una creencia es un *hecho*, y este hecho (salvo en casos excepcionales) no comprende en modo alguno el espíritu de la persona que tiene la creencia.”

Mientras que Karl Popper<sup>14</sup> se refiere a enunciados:

“Un enunciado es, pues, verdadero cuando su sentido es verdadero, es decir, cuando tanto él como los enunciados que tienen el mismo sentido coinciden con los hechos.”

De hecho, esto conlleva a otra controversia en la relación creencia-enunciado:

¿Es todo enunciado la expresión de una creencia?

¿Es toda creencia expresable en un enunciado?

Mi posición es que los enunciados, aunque en la mayoría de los casos son expresiones de unas creencias, pueden existir sin las creencias. Y son ellos los que pueden ser verdaderos o falsos<sup>15</sup>.

Pero ¿cuáles enunciados son factibles de ser verdaderos o falsos?:

Quizás es más fácil decir cuales no son factibles de ser verdaderos o falsos:

- Los enunciados tautológicos que siempre son verdaderos.
- Las contradicciones que siempre son falsas.
- Los enunciados sobre entes o hechos inexistentes, ni se pueden probar, ni refutar.

---

<sup>14</sup> **Karl R. Popper**: *Los dos problemas fundamentales de la Epistemología*. Págs. 27-32.. Editorial Tecnos. Madrid. 1998

<sup>15</sup> Realmente, se puede tener creencias y emitir sentencias que niegan estas creencias. Un caso típico es el de los abogados que aunque pueden creer que sus clientes son culpables, afirmarán que su cliente es inocente. También se tiene que muchas veces por cortesía o diplomacia aunque se cree algo respecto a una persona, se afirmará todo lo contrario.

- La definiciones, estas son útiles o no, aceptadas o no.
- Los enunciados normativos y deónticos.

De hecho aunque las definiciones aunque no sean verdaderas o falsas, los enunciados sobre estas, tales como la equivalencia de dos definiciones, si lo son.

#### 4.2.- Comprobación y Refutación

Así, para B.R. la coherencia no da el *sentido* de verdad, aunque con frecuencia es una *prueba* de verdad cuando ya es conocida cierta suma de verdad. De esta manera *la correspondencia con un hecho* constituye la naturaleza de la verdad.

“la creencia es *verdadera* cuando *corresponde* a un determinado complejo que le es asociado, y *falsa* en el caso contrario.”

Mario Bunge, al considerar dos tipos de verdades: las formales (o de razón) y las fácticas (o de hecho), y considera como verdades formales la verdad lógica y la verdad por ejemplificación (satisfacción en un modelo), y son aquellas que se pueden establecer con la sola ayuda de la razón. Mientras que la verdad factual lo es respecto a hechos. Caracteriza dos tipos de indicadores de verdad: empírico y conceptual. En el conceptual a su vez distingue el de consistencia interna y externa. Mientras que el empírico se establece de acuerdo a la correspondencia con la realidad (o con los hechos), de ahí se plantea la necesidad de una teoría de la correspondencia.

Mientras que Karl R. Popper considera

“la demostración o fundamentación de un enunciado es una prueba de su verdad, pero no al contrario, ya que un enunciado puede coincidir con los hechos (es decir ser verdadero) sin que sea demostrable o fundamentable.”

### **4.3.- Verdad y Ciencia.**

Se puede considerar que uno de los objetivos de la Ciencia es la búsqueda de la Verdad, pero para que los enunciados tengan validez científico tienen que tener una serie de características:

- Sean comprobables o refutables. Esto no quiere decir que necesariamente cada uno de los axiomas de una teoría sea comprobable o refutable directamente, sino que las consecuencias lógicas de los mismos si lo sea.
- Las verdades científicas son independientes del observador. Esto es todo el mundo las puede corroborar, no dependen de actos de fe u otras cosas parecidas.
- Las verdades científicas corresponden a un nivel de organización y/o a un ámbito dado.

### **4.4.- Verdad Probable o Verdad de una Probabilidad.**

Una discusión en boga hoy, fundamentado en las lógicas divergentes, es el concepto de verdad probable.

Aunque el problema parece ser a veces más semántico, que epistemológico, no es de dejar de lado.

Tomemos una sentencia A relativa a un hecho B.

Si el hecho B, es del presente o de un pasado corroborable, se podrá inmediatamente asentar la verdad o falsedad de A, mientras que si es de un hecho futuro, tenemos dos caminos:

- 1) Esperar el futuro, lo cual no siempre es posible y/o conveniente.

- 2) Analizar los supuesto y las relaciones causales que llevaron a la realización de esta sentencia, y de allí afirmar su verdad o falsedad, o cambiarla por una nueva sentencia A' en términos de probabilidades.

Esto es lo que es verdadero o no, son las sentencias definidas en forma de probabilidad. Y generalmente no es la verdad que es probable.

O sea:

Se debe decir “la probabilidad de X es p, es verdadero (o falso)”, y no la “X es verdadero (o falso) con probabilidad p”, o se considera la segunda forma como un sinónimo de la primera.

Pero cuando estamos comprobando un enunciado con un hecho y esta comprobación ha sido exitosa n veces la probabilidad de nuevo éxito es de  $n/(n+1)$ . Por esto, es más fructuosa los intentos de falsación, ya que si las pruebas de falsación resultan negativas, entonces se puede considerar la teoría como correcta (y de lo contrario falsa).

#### **4.5.- Verdades Aproximadas.**

En los años setenta se pusieron de moda la construcción de las lógicas borrosas o difusas de valores intermedios basada en la teoría de los conjuntos borrosos (fuzzy sets) de Zadeck (Ver sección 5.5). De hecho han tenido resultados muy buenos en los sistemas de control. Pero no se ha visto todavía su impacto en las Ciencias Sociales y Humanas, aunque algunos autores afirman que esta es la lógica ideal para las mismas, en las cuales existe mucha imprecisión en el uso de indicadores cualitativos.

## **CAPÍTULO 5**

### **METALÓGICA**

Lógica de la Lógica.

De esta manera, la metalógica vendrá a ser lógica o los principios lógicos que se utilizan para analizar las diversas lógicas o propuestas lógicas.

El tema central de la lógica como disciplina es el estudio del razonamiento en cuanto a su validez. Esto es, trata de contestar la siguiente pregunta ¿Cuál es el grado de validez de un razonamiento en base a sus componentes, estructura y forma?

Pero que un razonamiento sea válido no implica que sus conclusiones sean verdaderas. Para determinar la veracidad de una afirmación además de analizar su validez es necesario analizar el contexto en la cuál ha sido enunciada, para lo cual se expone en el Apéndice 5.B un ensayo titulado LÓGICA Y REFERENTES.

Existen varios tipos de lógica entre la cuales cabe mencionar las siguientes:

#### **1-. Lógica de Proposiciones.**

Esta es una de las lógicas clásicas y para la misma su elemento básico de análisis son las proposiciones, esto es enunciados susceptibles de ser verdaderos o falsos.

#### **2-. Lógica de Predicados y Cuantificadores.**

Esta es otra de las lógicas clásicas y la misma considera que las proposiciones constan de sujeto y predicado. Además considera si el predicado se puede aplicar a todos los sujetos, a ninguno o a algunos.

### 3.- Lógica Normativa

La lógica normativa trata sobre las acciones a realizar, esto es si una determinada acción o un conjunto de acciones se deben realizar obligatoriamente, si estas acciones están permitidas llevarse a cabo o si al contrario, están prohibidas ejercerlas.

### 4.- Lógica Modal

Mientras que la lógica modal trata sobre la posibilidad de la ocurrencia de algún hecho. Esto es si algo necesariamente debe ocurrir, si solo es posible que ocurra o si es imposible que ocurra.

### 5.- Lógicas Divergentes

Incluye lógicas de múltiples valores tales como la **lógica difusa o borrosa**, la **lógica probable** y lógicas con operadores de diversos tipos tales como el temporal y el referencial.

#### 5.1.- Lógica de Proposiciones.

Se considera una proposición a cualquier enunciado susceptible de ser verdadero o falso<sup>16</sup>. Se dirá que una proposición es una proposición simple, molecular o atómica si no está formada por otras proposiciones. De lo contrario se dirá que es una proposición compuesta. Se considera que proposiciones compuestas son equivalentes si toman el mismo valor de verdad cuando sus partes tienen también el mismo valor de verdad.

---

<sup>16</sup> Ver capítulo 4.

### 5.1.1.- Operadores

#### 5.1.1.1.- Operadores primarios.

Son los operadores a partir de los cuales se pueden definir todos los demás operadores<sup>17</sup>:

##### a) Negación:

Sea  $p$  una proposición, entonces  $\neg p$  (no  $p$ ), la negación de  $p$ , será falsa cuando  $p$  es verdadera y verdadera cuando  $p$  sea falsa.

##### b) Conjunción:

Sea  $p$  y  $q$  dos proposiciones, entonces  $p \wedge q$  ( $p$  y  $q$ ), la conjunción de  $p$  y  $q$ , será verdadera sólo cuando ambas sean verdaderas y de lo contrario (cuando alguna de las dos o ambas son falsas) será falsa.

#### 5.1.1.2.- Los otros operadores:

##### a) Disyunción inclusiva

$p \vee q$  ( $p$  o  $q$ ), la disyunción inclusiva de  $p$  y  $q$ , será falsa sólo cuando ambas son falsas y de lo contrario (cuando alguna de las proposiciones o ambas son verdaderas) es verdadera, y es equivalente a:  $\neg(\neg p \wedge \neg q)$

##### b) Disyunción exclusiva:

$p \underline{\vee} q$  (ó  $p$ , ó  $q$ ), la disyunción exclusiva de  $p$  y  $q$ , será verdadera cuando una de las dos proposiciones es verdadera y la otra falsa, mientras que es falsa cuando las dos son falsas o las dos son verdaderas simultáneamente, y es equivalente a:  $(p \wedge \neg q) \vee (\neg p \wedge q)$  ó también a  $(\neg p \vee \neg q) \wedge (p \vee q)$ .

---

17

También se podría tomar como operadores primarios la negación y la disyunción, o la incompatibilidad ( $p|p = \sim p$ ).

**c) Implicación**

$p \implies q$  (p implica q ó si p entonces q) es falsa sólo cuando el antecedente (p) es verdadero y el consecuente (q) es falso, y de lo contrario es verdadera, y es equivalente a  $\neg p \vee q$ .

También en este caso se dice que p es condición suficiente de q, y q condición necesaria de p

**d) Doble implicación**

$p \iff q$  (p si y sólo si q) es verdadera cuando ambos (p y q) son verdaderos o ambos falsos, y es equivalente a:  $(p \wedge q) \vee (\neg p \wedge \neg q)$ .

**e) La incompatibilidad.**

$p | q$  (p es incompatible con q) es falsa cuando ambos (p y q) son verdaderos, y es equivalente a  $\neg p \vee \neg q$ .

Los enunciados anteriores se pueden resumir en el siguiente cuadro:

| P | q | $\neg p$ | $p \wedge q$ | $p \vee q$ | $p \underline{\vee} q$ | $p \implies q$ | $p \iff q$ | $p   q$ |
|---|---|----------|--------------|------------|------------------------|----------------|------------|---------|
| V | V | F        | V            | V          | F                      | V              | V          | F       |
| V | F | F        | F            | V          | V                      | F              | F          | V       |
| F | V | V        | F            | V          | V                      | V              | F          | V       |
| F | F | V        | F            | F          | F                      | V              | V          | V       |

### 5.1.2.- Tautologías, Contradicciones y Contingencias.

Las tautologías son proposiciones que son verdaderas independientemente del valor de sus proposiciones atómicas. Las tautologías forman las leyes de la lógica proposicional.

Entre las principales tautologías se tienen:

|     | <u>fórmula</u>                                   | <u>nombre</u>                                   | <u>interpretación</u>  |
|-----|--|---|--|
| 1)  | $p \implies p$                                   | Identidad                                       | a) Si se da p, entonces p se da.<br>b) Si una proposición es cierta entonces es cierta.  |
| 2)  | $p \iff p$                                       | Identidad                                       | a) p es cierto si y sólo si p es cierto.<br>b) Una proposición es idéntica a sí misma.   |
| 3)  | $\neg(p \wedge \neg p)$                          | No contradicción                                | a) No se da p y no p simultáneamente.<br>b) Una proposición y su negación no son ciertas simultáneamente.  |
| 4)  | $p \vee \neg p$                                  | Tercero excluido                                | a) p o su negación es cierta.<br>b) Una proposición o su negación es cierta.   |
| 5)  | $p \iff \neg\neg p$                              | Doble negación                                  | a) p es equivalente a su doble negación<br>b) Una proposición es idéntica a su doble negación  |
| 6)  | $[(p \implies q) \wedge p] \implies q$           | Modus ponendo ponens                            | a) Si p implica q, y se tiene p, entonces se tiene q<br>b) Dada una implicación y se cumple el antecedente, entonces se cumple el consecuente              |
| 7)  | $[(p \implies q) \wedge \neg q] \implies \neg p$ | Modus tollendo tollens                          | a) Si p implica q, y q no se da, entonces tampoco se da p.<br>b) Dada una implicación y no se cumple el consecuente, entonces no se cumple el antecedente. |
| 8)  | $[(p \vee q) \wedge \neg p] \implies q$          | Modus tollendo ponens<br>o Silogismo disyuntivo | a) Dado p o q, y no p, entonces q.<br>b) Dada una disyunción de dos proposiciones y el hecho que una no se cumple, debe cumplirse la otra.                 |
| 9)  | $p \wedge q \implies p$                          | Simplificación.                                 | a) Dado p y q, entonces p.<br>b) Dado una conjunción, entonces debe cumplirse cada una de las proposiciones.   |
| 10) | $p \implies p \vee q$                            | Adición   | a) Dado p, entonces p o q<br>b) Dada una proposición, entonces se cumple la disyunción de esta proposición con cualquiera otra.                            |

|     | <u>fórmula</u>  | <u>nombre</u>                             | <u>interpretación</u>   |
|-----|---|---|---|
| 11) | $p \implies (q \implies p)$   | A fortiori                                | a) Dado p, entonces, q implica p.<br>b) Dado una proposición, entonces ésta es implicada por cualquiera otra proposición.   |
| 12) | $[p \implies (q \implies r)] \implies [(p \implies q) \implies (p \implies r)]$ | Ley de Frege                              | a) Si p, implica que q implique r, entonces si p implica q, entonces p implica r.<br>b) Si una proposición implica una implicación, entonces si esta proposición implica el antecedente de la implicación, entonces también implica el consecuente de la implicación. |
| 13) | $[p \implies (q \implies r)] \implies [(q \implies (p \implies r))]$            | Cambio del antecedente                    | a) Si p, implica que q implique r, entonces q implica que p implica r.<br>b) Si una proposición implica una implicación, entonces el antecedente de la implicación implica que la proposición implica el consecuente de la implicación.                               |
| 14) | $[p \implies (q \implies r)] \iff [p \wedge q \implies r]$                      | Importación-exportación de la implicación | a) Que p implique que q implica r es equivalente a que p y q implique r.<br>b) Que una proposición implique una implicación es equivalente a que la proposición y el antecedente de la implicación implique al consecuente de la implicación.                         |
| 15) | $[(p \implies q) \wedge (q \implies r)] \implies [p \implies r]$                | Silogismo hipotético                      | a) Si p implica q y q implica r, entonces p implica r.<br>b) Si se tienen dos implicaciones, en donde el consecuente de la primera es el antecedente de la segunda, entonces el antecedente de la primera implica el consecuente de la segunda.                       |
| 16) | $[p \implies q] \iff [-q \implies -p]$  | Contraposición                            | a) Que p implique q es equivalente a que no q implique no p<br>b) Una implicación es equivalente a otra en donde la negación del consecuente implica la negación del antecedente  |
| 17) | $[p \implies q \wedge \neg q] \implies \neg p$                                  | Reducción al absurdo                      | a) Si p implica q y no q, entonces se tiene no p.<br>b) Si una proposición implica a otra y su negación, entonces se tiene la negación de la primera.   |

|     | <u>fórmula</u>   | <u>nombre</u>       | <u>interpretación</u>   |
|-----|--|---------------------|---|
| 18) | $[(p \implies q) \implies p] \implies p$   | Ley de Peirce       | a) Del hecho que p implique q, implica a p, se tiene p.<br>b) Si una implicación implica su antecedente, entonces se tiene el antecedente.  |
| 19) | $[(p \implies q) \wedge (r \implies s) \wedge (p \vee r)] \implies [q \vee s]$     | Dilema constructivo | a) Si se tiene que p implica q, que r implica s y p o r, entonces se tiene q o s.<br>b) De dos implicaciones, y la disyunción de sus antecedentes, se tiene la disyunción de sus consecuentes.  |
| 20) | $[(p \implies q) \wedge (r \implies s) \wedge (-q \vee -s)] \implies [-p \vee -r]$ | Dilema destructivo  | a) Si se tiene que p implica q, que r implica s y no q o no s, entonces se tiene no p o no s.<br>b) De dos implicaciones y la disyunción de las negaciones de sus consecuentes, se tiene la disyunción de las negaciones de sus antecedentes. |

Además de las leyes conmutativas y asociativas de las disyunciones, la conjunción y la doble implicación, y las leyes distributivas; y de las leyes dadas a través de las definiciones.

Las contradicciones son proposiciones que son falsas independientemente del valor de sus proposiciones atómicas. Mientras que las proposiciones que no son ni tautologías ni contradicciones se dicen que son contingentes. Además, la negación de una tautología es una contradicción, y la negación de una contradicción, una tautología, mientras que la negación de una proposición contingente sigue siendo una proposición contingente.

## 5.2.- Lógica de Predicados y Cuantificadores

La lógica de predicados considera que las proposiciones constan de sujeto y predicado, y son de la forma:

$$Px$$

que se lee el sujeto x tiene la propiedad P ó x es P.

Los cuantificadores indican para cuantos sujetos se cumple  $Px$ .

Los cuantificadores son del tipo  $(x)$  que se lee todo  $x$ <sup>18</sup>, y  $(\exists x)$  que se lee existe algún  $x$ .<sup>19</sup>

Así tenemos que:

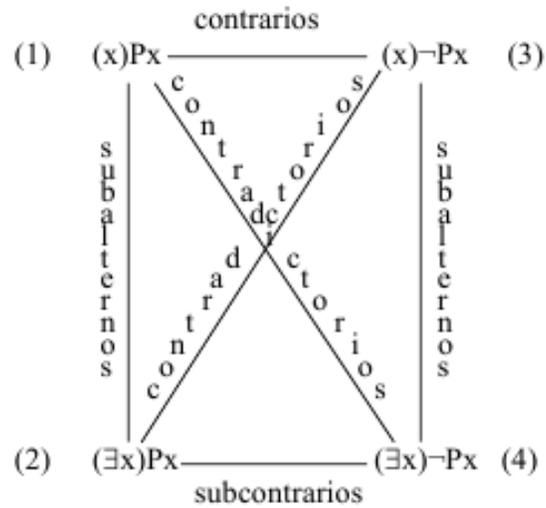
|     | Expresión            | Se lee  |
|-----|----------------------|---|
| (1) | $(x)Px$              | Todo $x$ tiene la propiedad $P$ (ó todo $x$ es $P$ )                    |
| (2) | $(\exists x)Px$      | Existe algún $x$ con la propiedad $P$ (ó algún $x$ es $P$ )             |
| (3) | $(x)\neg Px$         | Ningún $x$ tiene la propiedad $P$ (ó ningún $x$ es $P$ )                |
| (4) | $(\exists x)\neg Px$ | Existe algún $x$ que no tiene la propiedad $P$ (ó algún $x$ no es $P$ ) |

Cuando una variable no está incluida en el alcance de ningún cuantificador se dice que es una variable libre. Además también están los nombres propios que son los casos particulares. Para representar los nombres propios se suele utilizar las primeras letras del alfabeto.

Si se supone la existencia de algún elemento en el Universo entonces se cumple:

<sup>18</sup> Algunos autores, y nosotros por claridad, utilizaremos, algunas veces, para denotar todo  $x$  ( $\forall x$ ).

<sup>19</sup> Al cuantificador  $(x)$  se le suele llamar cuantificador universal y a  $(\exists x)$  cuantificador existencial.



- (2) es subalterno de (1), esto es, si (1) es verdadero (2) es necesariamente verdadero.
- (4) es subalterno de (3).
- (1) y (3) son contrarios, esto es, no pueden ser ambos verdaderos a la vez.
- (2) y (4) son subcontrarios, esto es, no pueden ser ambos falsos a la vez.
- (1) y (4) son contradictorios, esto es, si el uno es verdadero el otro es falso.
- (2) y (3) son contradictorios.

Lo cual nos da la siguiente tabla de verdad:

| (1) | (2) | (3) | (4) |
|-----|-----|-----|-----|
| V   | V   | F   | F   |
| F   |     |     | V   |
| F   | F   | V   | V   |
|     | V   | F   |     |

Aunque los juicios cuantitativos más generales hacen referencia a un marco de referencia M, así se tiene:

$$(1') (x)(Mx \implies Px)$$

$$(2') (\exists x)(Mx \wedge Px)$$

$$(3') (x)(Mx \implies \neg Px)$$

$$(4') (\exists x)(Mx \wedge \neg Px)$$

Los cuales se leen respectivamente como: todo elemento de M es P, existe un elemento de M que es P, ningún elemento de M es P y hay algún elemento en M que no es P. Y las relaciones entre (1'), (2'), (3') y (4'), si el marco de referencia no es vacío, son las mismas que las existentes entre (1), (2), (3) y (4).

Pero en el caso en el cual el marco de referencia es vacío, o sea  $(\exists x)Mx$  es falso, se tiene que tanto (1') y (3') son verdaderos y (2') y (4') son falsos. Esto es importante ya que demuestra la necesidad (para una teoría legal) de que el marco de referencia no sea vacío, y cuando se lleva a la praxis o a la ciencia la necesidad de que exista un correlato real del marco de referencia.

Además se tienen las siguientes leyes:

$$(x)Px \wedge (x)Qx \iff (x)[Px \wedge Qx]$$

$$(x)Px \vee (x)Qx \iff (x)[Px \vee Qx]$$

$$(x)Px \wedge (\exists x)Qx \iff (\exists x)[Px \wedge Qx]$$

$$(x)Px \vee (\exists x)Qx \iff (x)[Px \vee Qx]$$

$$(\exists x)Px \vee (\exists x)Qx \iff (\exists x)[Px \vee Qx]$$

$$(\exists x)[Px \wedge Qx] \iff (\exists x)Px \wedge (\exists x)Qx$$

$$(x)[Px \implies Qx] \iff (\exists x)Px \implies (\exists x)Qx$$

Y si consideramos fórmulas con "nombre propios" tenemos:

$$Pa \implies (\exists x)Px$$

$$(\exists x)Px \implies Pa$$

$$Pa \wedge (\exists x)Qx \iff (\exists x)[Pa \wedge Qx]$$

$$Pa \vee (\exists x)Qx \iff (\exists x)[Pa \vee Qx]$$

$$Pa \wedge (\exists x)Qx \iff (\exists x)[Pa \wedge Qx]$$

$$Pa \vee (\exists x)Qx \iff (\exists x)[Pa \vee Qx]$$

$$(\exists x)[Px \implies Qa] \iff (\exists x)Px \implies Qa$$

$$(\exists x)[Pa \implies Qx] \iff Pa \implies (\exists x)Qx$$

$$(\exists x)[Px \implies Qa] \iff (\exists x)Px \implies Qa$$

### EJERCICIO:

1.- Enunciar en palabras las leyes formuladas anteriormente.

#### 5.2.1.- Generalización del Cuantificador Existencial.

El cuantificador existencial se puede generalizar indicando: cuántos elementos existen, cuántos a lo más existen o cuántos al menos existen. Se representan de la siguiente manera:  $(\exists_{=n}x)$ ,  $(\exists_{\leq n}x)$  y  $(\exists_{\geq n}x)$ , y se leen: existen exactamente **n** elementos, existen a lo más **n** elementos y existen a lo menos **n** elementos, respectivamente.

Otro caso interesante es la conclusión a sacar a partir de:

$$(\exists x)Px \wedge (\exists x)Qx.$$

Es claro que no se puede concluir  $(\exists x)[Px \wedge Qx]$ , sino que existe la posibilidad de que exista  $x$  tal  $[Px \wedge Qx]$  siempre y cuando no se tiene  $[Px \rightarrow \neg Qx]$ , lo cual implica la necesidad del cuantificador de existencia posible  $(\exists_p x)$ .

## 5.2.2.- Relaciones

Cuando un predicado abarca más de un sujeto, se suele hablar de relaciones y se representa como  $Rxy$  ó  $xRy$ . Así, por ejemplo, si tenemos: Juan es más eficiente que Pedro, tendríamos que  $x = \text{Juan}$ ,  $y = \text{Pedro}$  y  $R = \text{es más eficiente que}$ .

### 5.2.2.1.- Tipos de relaciones:

#### Reflexividad:

- 1) Una relación  $R$  se dirá reflexiva si  $(x)xRx$ .
- 2) Una relación  $R$  se dirá areflexiva si  $(x)\neg xRx$  o  $\neg(x)xRx$ .

#### Simetría:

- 3) Una relación  $R$  se dirá simétrica si  $(x)(y)[xRy \implies yRx]$ .
- 4) Una relación  $R$  se dirá asimétrica si  $(x)(y)[xRy \implies \neg yRx]$ .
- 5) Una relación  $R$  se dirá antisimétrica si  $(x)(y)[xRy \wedge yRx \implies x=y]$

#### Transitividad:

- 6) Una relación  $R$  se dirá transitiva si  $(x)(y)(z)[xRy \wedge yRz \implies xRz]$ .

#### Circularidad:

- 7) Una relación  $R$  se dirá circular si  $(x)(y)(z)[xRy \wedge yRz \implies zRx]$ .

En base a las propiedades anteriores se pueden definir diversos tipos de relaciones:

#### a.- Relación de equivalencia

Una relación se dice que es de equivalencia, si es:

- 1.- Reflexiva.
- 2.- Simétrica.
- 3.- Transitiva.

**b.- Relación de semejanza:**

Una relación se dice que es de semejanza, si es:

- 1.- Reflexiva.
- 2.- Simétrica.

**c.- Relación de orden débil:**

Una relación se dice que es de orden débil, si es:

- 1.- Reflexiva.
- 2.- Antisimétrica.
- 3.- Transitiva.

**d.- Relación de orden estricto:**

Una relación se dice que es de orden estricto, si es:

- 1.- Areflexiva.
- 2.- Asimétrica.
- 3.- Transitiva.

## A.- APENDICE SOBRE CONJUNTOS

Un conjunto es una colección de elementos. Se pueden definir por intención, señalando las propiedades de los elementos que pertenecen al conjunto, o por extensión nombrando los elementos que pertenecen al conjunto. Por ejemplo si  $A$  es el conjunto de los naturales menores que seis, se puede escribir de la siguiente manera:

Por intención:

$$A = \{ n \in \mathbb{N} \mid n < 6 \}.$$

y por extensión

$$A = \{ 1, 2, 3, 4, 5 \}$$

Con el símbolo  $\in$  se indica que un elemento pertenece a un conjunto. Así  $x \in A$ , significa que el elemento  $x$  pertenece al conjunto  $A$ .

### A.1.- Propiedades y Operaciones de los Conjuntos:

#### a.- Igualdad de conjuntos:

Dos conjuntos  $A$  y  $B$  se dice que son iguales si tienen los mismos elementos, o sea, si cada elemento de  $A$  es elemento de  $B$ , y cada elemento de  $B$  es elemento de  $A$ :

$$A = B \iff (x) [ x \in A \iff x \in B ].$$

#### b.- Subconjuntos.

Un conjunto  $B$  es subconjunto de un conjunto  $A$ , si todos los elementos de  $B$  son también elementos de  $A$ :

$$B \subseteq A \iff (x) [ x \in B \implies x \in A ].$$

**b'.- Subconjuntos estrictos.**

Un conjunto B es subconjunto estricto de un conjunto A, si todos los elementos de B son también elementos de A y hay al menos un elemento de A que no es elemento de B:

$$B \subset A \iff (x) [ x \in B \implies x \in A ] \wedge (\exists y) [ y \in A \wedge y \notin B ].$$

**c.- Intersección de conjuntos:**

La intersección de dos conjuntos A y B, es el conjunto de los elementos que están tanto en A como en B:

$$A \cap B = \{ x \mid x \in A \wedge x \in B \}.$$

**d.- Unión de conjuntos:**

La unión de dos conjuntos A y B, es el conjunto de los elementos que están en alguno de los dos conjuntos:

$$A \cup B = \{ x \mid x \in A \vee x \in B \}.$$

**e.- Resta de conjuntos:**

La sustracción (o resta) del conjunto B del conjunto A, es el conjunto de los elementos que están en A y no están en B.

$$A - B = \{ x \mid x \in A \wedge x \notin B \}.$$

**f.- Resta simétrica de conjuntos:**

El resultado de la resta simétrica de dos conjuntos A y B, es el conjunto de los elementos que están en uno solo de los conjuntos:

$$A \ominus B = \{ x \mid (x \in A \vee x \in B) \wedge x \notin A \cap B \}.$$

A la resta simétrica también se le suele denominar como unión exclusiva.

**g.- Conjunto vacío:**

El conjunto vacío es el conjunto que no tiene elementos y se representa como  $\emptyset$  ó como  $\{\}$ :

$$\neg(\exists x) x \in \emptyset.$$

**h.- Conjunto universal:**

El conjunto universal es el conjunto que contiene todos los elementos:

$$(\forall x) x \in E.$$

**i.- Complemento de un conjunto:**

El complemento de un conjunto A, el conjunto de los elementos que no pertenece a A:

$$A^c = \{ x \mid x \in A \}.$$

**j.- Tautologías:**

- 1.-  $(A) \emptyset \subseteq A$
- 2.-  $(A) A \subseteq E$  ( E conjunto universal)
- 3.-  $A \subseteq B \implies A \cap B = A$
- 4.-  $A \subseteq B \implies A \cup B = B$
- 5.-  $A \cap A^c = \emptyset$
- 6.-  $A \cup A^c = E$
- 7.-  $(A^c)^c = A$

**k.- Conjuntos disjuntos:**

Dos conjuntos A y B son disjuntos, si la intersección de ambos es vacía:

$$A \text{ y } B \text{ disjuntos} \iff A \cap B = \emptyset$$

## A.2.- Relación entre Lógica de Predicados y Conjuntos.

Definanse los siguientes conjuntos por intención:

$$A = \{ x \mid Px \}$$

$$B = \{ x \mid Qx \}$$

$$C = \{ x \mid Rx \}$$

Entonces se tiene lo siguiente:

$$\begin{aligned} (x)[Px \implies Qx] &\equiv A \subseteq B \\ (x)[Px \iff Qx] &\equiv A = B \\ (\exists x) Px \wedge Qx &\equiv A \cap B \neq \emptyset \\ \neg(\exists x) Px \wedge Qx &\equiv A \cap B = \emptyset \\ (x) Px &\equiv A = E \\ \neg(\exists x) Px &\equiv A = \emptyset \\ (x) Px \vee Qx &\equiv A \cup B = E \\ (x)[Px \wedge Qx \implies Rx] &\equiv A \cap B \subseteq C \\ (x)[Px \vee Qx \implies Rx] &\equiv A \cup B \subseteq C \\ (x)[\neg Px \iff Rx] &\equiv C = A^c \end{aligned}$$

Pero por otro lado si se tiene un conjunto definido por extensión:

$$A = \{ a, b, c, \dots \}$$

Entonces se puede construir el predicado:

$$Px = x \in A.$$

### A.3.- Cardinalidad de Conjuntos y Cuantificadores Existenciales Generalizados.

La cardinalidad de un conjunto es la cantidad de elementos que tiene un conjunto. Así, si tenemos los conjuntos A, B y C definidos anteriormente y sus cardinalidades son:

$$\#A = k$$

$$\#B = l$$

$$\#C = m$$

se tendrá:

$$(\exists_{=k}x)Px$$

$$(\exists_{=l}x)Qx$$

$$(\exists_{=m}x)Rx$$

Además como se puede demostrar que:

$$\#(A \cup B) = \#A + \#B - \#(A \cap B),$$

se tiene también:

$$(\exists_{=k}x)Px \wedge (\exists_{=l}x)Qx \wedge (\exists_{=n}x) Px \wedge Qx \implies (\exists_{=k+l-n}x) Px \vee Qx$$

### A.4.- Conclusiones:

Como conclusión de lo expuesto anteriormente se tiene que cualquier argumento de lógica de predicados se puede analizar como una operación entre conjuntos y, viceversa, cualquier operación de conjuntos se puede trasladar, enunciar y analizar desde la perspectiva de la lógica de predicados.

Cualquier resultado sobre la cardinalidad de los conjuntos, puede interpretarse como un resultado sobre los operadores existenciales generales.

Cuando el resultado de una operación entre conjuntos da el conjunto Universal o el Conjunto vacío, el argumento de lógica de predicados, asociado a él, dará una Tautología o una Contradicción respectivamente.

### **5.3.- Lógicas Normativa y Modal, y Operadores Temporales**

#### **5.3.1.- Las Preguntas Fundamentales de la Toma de Decisiones**

Los problemas de toma de decisiones suelen tomar una de las siguientes formas:

- (1) ¿Que hacer, dado una situación, para obtener un resultado?
- (2) De hacer algo, ¿Cuál va a ser el resultado?

La respuesta a la primera pregunta es obviamente alguna regla o norma, y responde al lenguaje normativo, mientras que la respuesta a la segunda pregunta se encuadra en el lenguaje modal, ambas respuestas afectadas por operadores temporales.

De ahí la importancia y necesidad de conocer y estudiar las lógicas normativa, modal y temporal en el contexto de la programación de cualquier curso de acción.

#### **5.3.2.- Las Lógicas Normativa y Modal**

En principio las lógicas normativa y modal en base a las nociones: "debe", "puede" y "tiene que no" Y "necesidad", "posibilidad" e "imposibilidad" respectivamente son análogas, a la lógica de predicados cuantificada mediante las nociones "todo", "alguno" y "ninguno".

### 5.3.3.- Los Operadores Normativos (referidos a acciones o programas).

Los operadores normativos "debe", "puede", "tiene que no" y "puede no", representados respectivamente por:

$$[]Px, \langle \rangle Px, [/]Px \text{ y } \langle / \rangle Px$$

e interpretados como : "x debe ser P", "x puede ser P", "x no puede ser P" y "x puede no ser P", se pueden traducir, en un referente de acciones, como:

- |      |   |                               |
|------|---|-------------------------------|
| (1") | $[]Px = (x)(Ax \rightarrow Px)$                         | (Para toda acción, ésta es P) |
| (2") | $\langle \rangle Px = (\exists x)(Ax \wedge Px)$        | (Una acción es P)             |
| (3") | $[/]Px = (x)(Ax \implies \neg Px)$                      | (Ninguna acción es P)         |
| (4") | $\langle / \rangle Px = (\exists x)(Ax \wedge \neg Px)$ | (Hay una acción que no es P)  |

Esto es, los operadores normativos presuponen un marco referencial<sup>20</sup>, el cual es el subconjunto de acciones. Pero además, comparando (1"), (2"), (3") y (4") con (1'), (2'), (3') y (4') se tiene, suponiendo el marco referencial no vacío, que:

- $\langle \rangle Px$  es subalterno de  $[]Px$ .
- $\langle / \rangle Px$  es subalterno de  $[/]Px$ .
- $[]Px$  y  $[/]Px$  son contrarios.
- $\langle \rangle Px$  y  $\langle / \rangle Px$  son subcontrarios.
- $[]Px$  y  $\langle / \rangle Px$  son contradictorios.
- $\langle \rangle Px$  y  $[/]Px$  son contradictorios.

De ahí, a nivel operativo, la analogía entre la lógica cuantitativa y la normativa.

---

<sup>20</sup> Realmente la lógica normativa puede suponer otros referentes diferentes al de la acción.

### 5.3.4.- Los Operadores Modales (referidos a resultados o consecuencias)

Los operadores modales "necesario", "posible", "imposible" y "contingente", se representarán por:

$$\mathbf{N}P_x, \mathbf{P}P_x, \mathbf{I}P_x \text{ y } \mathbf{C}P_x,$$

y se pueden traducir por:

- |        |   |                                  |
|--------|---|----------------------------------|
| (1''') | $\mathbf{N}R_x = (x)(Ex \implies R_x)$            | (Todos los resultados son R)     |
| (2''') | $\mathbf{P}R_x = (\exists x)(Ex \wedge R_x)$      | (Un resultado es R)              |
| (3''') | $\mathbf{I}R_x = (x)(Ex \implies \neg R_x)$       | (Ningún resultado es R)          |
| (4''') | $\mathbf{C}R_x = (\exists x)(Ex \wedge \neg R_x)$ | (Hay resultados diferentes de R) |

Esto es, los operadores modales presuponen un marco referencial de resultados. Además son operativamente análogos a los normativos y a los cuantitativos.

Pero además existe también el operador "Eventual", cuando un resultado puede ser posible o no:  $\mathbf{E}R_x$ , y representa a:

$$(5''') \quad \mathbf{E}R_x = (\exists x)(Ex \wedge R_x) \ \& \ (\exists x)(Ex \wedge \neg R_x),$$

y se traduce por: Hay resultados que son R y otros que no son R

y se relaciona con los demás de la siguiente manera:

(2''') y (4''') son subalternos de (5''').

(1''') y (3''') son contrarios con (5''').

### 5.3.6.- El Factor Tiempo.

Todo programa de acción transcurre en un lapso de tiempo, esto es, si se está en el momento  $t_0$  ó 0, el resultado del programa será en un momento  $t_r \geq t_p + t_0$ , en donde  $t_p$  es el tiempo de realización del programa de acción. De hecho, sí  $t_r = t_p + t_0$  se puede decir que el resultado es inmediato a la finalización del programa.

Así (3) y (4) quedarían de la siguiente manera:

$$(5) \quad \{St_0 \implies (x)(Ax \implies Px)\} \implies (x)(Et_x \implies Rt_x)$$

$$(6) \quad St_0 \wedge (x)(Et_x \implies Rt_x) \implies (x)(Ax \implies Px).$$

Pero esto implica que cualquier verdad o falsedad de una declaración en el problema de decisiones es en base a modelos teóricos que relacionan situaciones actuales y programas de acción con resultados futuros. En otras palabras un enunciado como (5) y (6) no pueden ser juzgados en base a una ideología empirista y/o fenomenalista, ya que la observación del futuro no es posible. Y por otro lado la situación actual  $St_0$  debe estar claramente definida.

### 5.4. - Lógica Probable

La probabilidad de que un evento ocurra se considera como el número de casos favorables vs el número total de casos.

En general la teoría de probabilidades tiene los siguientes axiomas:

1.  $0 \leq P(A) \leq 1$
2. si  $A \cap B = \emptyset$ ,  $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$
3.  $P(U) = 1$

en donde A y B son dos conjuntos, y U el conjunto Universal.

A partir de ahí, es claro que si se aplica la noción de probabilidad a la veracidad de un enunciado, se tiene:

1.  $0 \leq P(p) \leq 1$
2. si  $p \wedge q = F$ , entonces  $P(p \vee q) = P(p) + P(q)$
3.  $P(T) = 1$ .

En donde  $p$  y  $q$  son enunciados,  $T$  una tautología y  $F$  una contradicción.

De estos axiomas se obtiene en seguida los siguientes corolarios:

1.  $P(\neg p) = 1 - P(p)$
2.  $P(p \vee q) = P(p) + P(q) - P(p \wedge q)$ .

Además se define la probabilidad condicional que es la probabilidad de que  $q$  sea verdadero dado que  $p$  es verdadero:

$$P(q|p) = P(p \wedge q)/P(p)$$

Mientras que para la implicación se tendría que una condición necesaria de que  $P(p \implies q) = 1$  es que  $P(q|p) = 1$ ; y de otra manera  $P(p \implies q) = 0$ .

El resultado anterior puede parecer paradójico, pero hay que recordar  $p \implies q$  es una implicación lógica, que es verdadera siempre cuando no se dé el caso de que  $p$  es verdadero y  $q$  falso, mientras  $q|p$  indica: que dado el caso de que  $p$  sea verdadero,  $q$  también lo sea<sup>21</sup>.

#### 5.4.1.- La lógica probable como un refinamiento de la lógica modal.

Anteriormente se vio que la lógica modal usa como operadores "necesario", "posible", "imposible", "contingente" y "eventual".

Es claro que la probabilidad evalúa el grado de posibilidad de un resultado, de hecho:

---

<sup>21</sup> También se puede suponer que  $P(p \wedge q) = P(p).P(q)$ , de allí considera que  $p \implies q \stackrel{\text{def}}{=} \neg p \vee q$ . Por lo cual  $P(p \implies q) = 1 - P(p) + P(p).P(q)$

- (1) Si  $\mathbf{N}R_x$  entonces  $P(R_x) = 1$
- (2) Si  $\mathbf{I}R_x$  entonces  $P(R_x) = 0$
- (3) Si  $\mathbf{P}R_x$  entonces  $P(R_x) \geq 0$
- (4) Si  $\mathbf{C}R_x$  entonces  $P(\neg R_x) = 1 - P(R_x) \geq 0$
- (5) Si  $\mathbf{E}R_x$  entonces  $P(R_x) \geq 0$  y  $P(\neg R_x) = 1 - P(R_x) \geq 0$

Además se tienen las siguientes relaciones:

- (6) Si  $P(R_x) > 0$  entonces  $\mathbf{P}R_x$ , y
- (7) Si  $P(\neg R_x) = 1 - P(R_x) > 0$  entonces  $\mathbf{C}R_x$
- (8) Si  $P(R_x) > 0$  y  $P(\neg R_x) = 1 - P(R_x) > 0$  entonces  $\mathbf{E}R_x$

### 5.5.- Lógica Vaga o Imprecisa

La lógica vaga o imprecisa está basada en la teoría de los conjuntos vagos, imprecisos, borrosos o difusos (Fuzzy Sets).

#### 5.5.1.- Axiomas de los Conjuntos Difusos

En general, la teoría de los conjuntos difusos o borrosos tiene los siguientes axiomas, en donde  $G_A(x)$  se interpreta como el grado de pertenencia del elemento  $x$  al conjunto  $A$ :

|  |  |
|--|--|
| 1. $0 \leq G_A(x) \leq 1$                  | El grado de pertenencia de los elementos a un conjunto toma valores entre 0 y 1.           |
| 2. $A = B \iff \forall x, G_A(x) = G_B(x)$ | Dos conjuntos son iguales, si los grados de pertenencia de todos sus elementos son iguales |

|   |  |
|---|--|
| 3. $A \subseteq B \iff \forall x, G_A(x) \leq G_B(x)$ | Un conjunto es subconjunto de otro, si los grados pertenencia de sus elementos son igual o menores que los del otro.           |
| 4. $G_{A \cap B}(x) = \min\{G_A(x), G_B(x)\}$         | El grado de pertenencia de un elemento a la intersección de dos conjuntos es igual al mínimo de los dos grados de pertenencia. |
| 5. $G_{A \cup B}(x) = \max\{G_A(x), G_B(x)\}$         | El grado de pertenencia de un elemento a la unión de dos conjuntos es igual al máximo de los dos grados de pertenencia.        |
| 6. $G_{A'}(x) = 1 - G_A(x)$                           | El grado de pertenencia al complemento de un conjunto es uno menos el grado de pertenencia al conjunto                         |

en donde A y B son dos conjuntos.

### 5.5.2.- Veracidad de un Enunciado

A partir de ahí, es claro que si se aplica la noción de grado de verdad a la veracidad de un enunciado, se tiene:

|   |  |
|---|--|
| 1. $0 \leq G[p] \leq 1$                 | El grado de veracidad de un enunciado toma valores entre 0 y 1   |
| 2. $G[p \wedge q] = \min\{G[p], G[q]\}$ | El grado de veracidad de la conjunción de dos enunciado es el mínimo del grado de veracidad de los dos enunciados. |
| 3. $G[p \vee q] = \max\{G[p], G[q]\}$   | El grado de veracidad de la disyunción de dos enunciado es el máximo del grado de veracidad de los dos enunciados. |
| 4. $G[\neg p] = 1 - G[p]$               | El grado de veracidad de la negación de un enunciado es uno menos la veracidad del enunciado.                      |

en donde p y q son enunciados.

### 5.5.3.- Otras Formulaciones

Existen otras formulaciones de los conjuntos borrosos tales como la de Giles cuyos principios son los siguientes:

1.  $0 \leq G_A(x) \leq 1$
2.  $A = B \iff \forall x, G_A(x) = G_B(x)$
3.  $A \subseteq B \iff \forall x, G_A(x) \leq G_B(x)$
4.  $G_{A \cap B}(x) = \max\{0, G_A(x) + G_B(x) - 1\}$
5.  $G_{A \cup B}(x) = \min\{1, G_A(x) + G_B(x)\}$
6.  $G_{A'}(x) = 1 - G_A(x)$

Y la lógica correspondiente viene dada por:

1.  $0 \leq G[p] \leq 1$
2.  $G[p \wedge q] = \max\{0, G[p] + G[q] - 1\}$
3.  $G[p \vee q] = \min\{1, G[p] + G[q]\}$
4.  $G[\neg p] = 1 - G[p],$

### 5.5.4.- La Implicación y Doble Implicación. Sus Formulaciones.

En cuanto a la implicación y doble implicación<sup>22</sup>, hay varias formulaciones:

1.- Implicación Standard Strict.

Se obtiene considerando que la implicación lógica es el análogo a la inclusión de los conjuntos.

$$G[p \implies_s q] = \begin{cases} 1, & \text{si } G[p] \leq G[q] \\ 0, & \text{si } G[p] > G[q] \end{cases}$$

$$G[p \iff_s q] = \begin{cases} 1, & \text{si } G[p] = G[q] \\ 0, & \text{si } G[p] \neq G[q] \end{cases}$$

---

<sup>22</sup> La de doble implicación se obtienen a partir de:  $(p \iff q) =_{\text{def}} (p \implies q) \wedge (q \implies p)$

2.- Implicación de Gödel

$$G[p \implies q] = \begin{cases} 1, & \text{si } G[p] \leq G[q] \\ G[q], & \text{si } G[p] > G[q] \end{cases}$$

$$G[p \iff q] = \begin{cases} 1, & \text{si } G[p] = G[q] \\ \min\{G[p], G[q]\}, & \text{si } G[p] \neq G[q] \end{cases}$$

3.- Implicación de Goguen

$$G[p \implies q] = \begin{cases} 1, & \text{si } G[p] \leq G[q] \\ G[q]/G[p], & \text{si } G[p] > G[q] \end{cases}$$

$$G[p \iff q] = \begin{cases} 1, & \text{si } G[p] = G[q] \\ G[q]/G[p], & \text{si } G[p] > G[q] \\ G[p]/G[q], & \text{si } G[q] > G[p] \end{cases}$$

4.-

$$G[p \implies q] = \begin{cases} 1, & \text{si } G[p] = 0 \text{ ó } 1 - G[q] = 0 \\ \min\{1, G[q]/G[p], (1-G[p])/(1-G[q])\}, & \text{si } G[p] > 0, 1 - G[q] > 0. \end{cases}$$

$$G[p \iff q] = \begin{cases} 1, & \text{si } G[p] = G[q] \\ 0, & \text{si } G[p]=0, G[q] > 0 \text{ o } G[p]>0, G[q]=0 \\ 0, & \text{si } 1 - G[p]=0, 1 - G[q] > 0 \text{ o } 1 - G[p]>0, \\ & 1 - G[q]=0 \\ \min\{1, G[q]/G[p], G[p]/G[q], \\ & (1-G[p])/(1-G[q]), (1-G[q])/(1-G[p])\}, & \text{si } G[p] > 0, G[q] > 0, 1 - G[p] > 0, \\ & 1 - G[q] > 0 \end{cases}$$

## 5.- Standard Sharp

$$G[p \implies q] = \begin{cases} 1, & \text{sí } G[p] < 1 \text{ ó } G[q] = 1 \\ 0, & \text{sí } G[p] = 1, G[q] < 1 \end{cases}$$

$$G[p \iff q] = \begin{cases} 1, & \text{sí } G[p] = G[q] = 1 \\ 0, & \text{sí } G[p] < 1 \text{ o } G[q] < 1 \end{cases}$$

## 6.-

$$G[p \implies_* q] = 1 - G[p] + G[p].G[q]$$

$$G[p \iff_* q] = \min\{1 - G[p] + G[p].G[q], 1 - G[q] + G[p].G[q]\}$$

## 7.- Implicación de Lee.

Se obtiene considerando que  $(p \implies q) =_{\text{def}} \neg p \vee q$ .

$$G[p \implies_c q] = \max\{1 - G[p], G[q]\}$$

$$G[p \iff_c q] = \min\{\max\{1 - G[p], G[q]\}, \max\{1 - G[q], G[p]\}\}$$

## 8.- Implicación de Lukaciewicz.

$$G[p \implies_1 q] = \min\{1, 1 - G[p] + G[q]\}$$

$$G[p \iff_1 q] = \min\{1, 1 - G[p] + G[q], 1 - G[q] + G[p]\}$$

## 9.-

$$G[p \implies q] = \max\{1 - G[p], \min\{G[p], G[q]\}\}$$

$$G[p \iff q] = \min\{\max\{1 - G[p], \min\{G[p], G[q]\}\}, \max\{1 - G[q], \min\{G[p], G[q]\}\}\}$$

## 10.-

$$\begin{aligned} G[p \implies_{\#} q] &= \max\{\min\{G[p], G[q]\}, \min\{1 - G[p], 1 - G[q]\}, \\ &\quad \min\{1 - G[p], G[q]\}\} \\ &= \min\{\max\{1 - G[p], G[q]\}, \max\{G[p], 1 - G[p]\}\}, \end{aligned}$$

$$\max\{G[q], 1-G[q]\}$$

$$G[p \Leftrightarrow_{\#} q] = \min\{\max\{1-G[p], G[q]\}, \max\{1-G[q], G[p]\}, \max\{G[p], 1-G[p]\}, \max\{G[q], 1-G[q]\}\}$$

En general se tiene \* es un operador de implicación difuso si se cumple, dado unas proposiciones difusas, las siguientes condiciones:

- 1)  $G[p*q] \in [0, 1]$
- 2) 
$$G[p*q] = \begin{cases} 1, & \text{si } G[p] = G[q] = 1 \text{ o } G[p] = 0 \\ 0, & \text{si } G[p] = 1, G[q] = 0 \end{cases}$$
- 3) Si  $G[p] < G[q]$  entonces:
  - a) Si  $G[p] < G[p']$  entonces  $G[p*q] \geq G[p'*q]$
  - b) Si  $G[q] < G[q']$  entonces  $G[p*q] \leq G[p*q']$

En cuanto a sentencias con cuantificadores se tiene:

$$G[(\forall x)Px] = \min_x \{G[Px]\}$$

y 
$$G[(\exists x)Px] = \max_x \{G[Px]\}$$

## B.- LÓGICA Y REFERENTES<sup>23</sup>

En el presente ensayo me propongo a desmontar de que “no es posible hablar de la verdad de una sentencia sea ésta del carácter que sea – predicativa, modal o normativa – sin tomar en cuenta el referente o marco referencial”.

Si bien siempre ha habido controversias sobre los enunciados normativos, veremos que lo mismo se da en las demás lógicas. De hecho, en el caso de la lógica normativa Carlos Alchourrón dice lo siguiente:

En muchos contextos la frase “p está permitido” se usa no con la intención de dictar una norma que permita que p, sino tan sólo con la intención de informar de que algún otro agente ha dictado una norma tal, es decir, que un agente determinado e identificado ha permitido que p. En muchas circunstancias, como ocurre a menudo entre juristas, decir que p está permitido es tan solo afirmar que una proposición normativa es verdadera. En tales situaciones “p está permitido” significa exactamente lo mismo **que** “NxPp”. Ciertamente, sería más claro y más informativo decir “x ha permitido p”, pero a menudo se omite la referencia a x, porque en el contexto es demasiado obvio quien es x. Por lo tanto, se dice simplemente “p está permitido”.<sup>24</sup>

En otras palabras no se puede hacer análisis lógico sin tener en cuenta el marco referencial en el cual está inmerso el discurso. Esto es, ninguna de las siguientes expresiones: “algún x es P” –  $(\exists x)Px$  –, “todo x es P” –  $(\forall x)Px$  –, “ningún x es P” –  $(\forall x)\neg Px$  –, de la lógica de predicados; “es obligatorio que x sea P” –  $[ ]Px$  –, “está permitido que x sea P” –  $\langle \rangle Px$  –, “está prohibido que x sea P” –  $[ / ]Px$  –, de la lógica normativa; “es necesario que x sea P” –  $\mathbf{N}Px$  –,

<sup>23</sup> La idea de este ensayo se me reforzó cuando vi un capítulo de la serie de televisión **scorpion** en la cual uno de los protagonistas es un niño genio y en clase el maestro enseña en el pizarrón una serie de números: 212 124 336 117 564 y pregunta cuál de esto número no es divisible entre 4. El niño le contesta al maestro que todos son divisibles entre 4. Replica el maestro que el 117 no es divisible entre 4. Contesta el niño que 117 entre 4 es de hecho 29,25 y que todos los números son divisibles entre 4 con una representación de decimales y que pregunta fue mal hecha ya que hubiera tenido que especificar que su referente eran los números enteros.

<sup>24</sup> Alchourrón, Carlos E.: *Lógica de Normas y Lógica de Proposiciones Normativas*. En: Alchourrón, Carlos y Bulygin, Eugenio: *Análisis lógico y Derecho*. Centro de Estudios Constitucionales. Madrid. 1991. Pág. 31.

"es posible que x sea P" –  $\mathbf{P}Px$  –, "es imposible que x sea P" –  $\mathbf{I}Px$  –, "es contingente que x sea P" –  $\mathbf{C}Px$  –, "es eventual que x sea P" –  $\mathbf{E}Px$  –, de la lógica modal; no tienen un valor veritativo (verdadero o falso) si no están definidos sus respectivos marcos referenciales o contextos.

### B.1.- Lógica de Predicados

De esta manera en la lógica de predicados los enunciados quedarían de la siguiente manera:

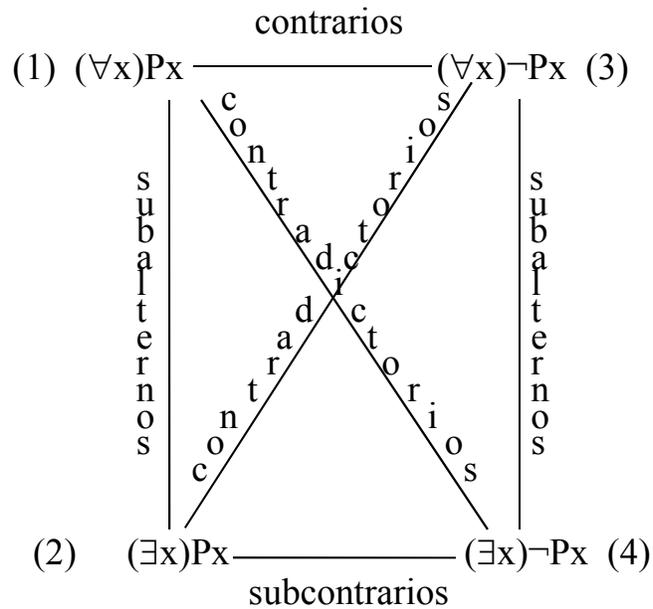
- |     |                                    |                                  |
|-----|------------------------------------|----------------------------------|
| (1) | $(\forall x)(Mx \implies Px)$      | todo elemento de M es P          |
| (2) | $(\exists x)(Mx \wedge Px)$        | algún elemento de M es P         |
| (3) | $(\forall x)(Mx \implies \neg Px)$ | ningún elemento de M es P        |
| (4) | $(\exists x)(Mx \wedge \neg Px)$   | algún elemento de M que no es P. |

En donde M es el marco de referencia y las expresiones (1) a (4) se abreviaran de la siguiente manera:

- |      |                         |                                  |
|------|-------------------------|----------------------------------|
| (1') | $(\forall x)_M Px$      | todo elemento de M es P          |
| (2') | $(\exists x)_M Px$      | algún elemento de M es P         |
| (3') | $(\forall x)_M \neg Px$ | ningún elemento de M es P        |
| (4') | $(\exists x)_M \neg Px$ | algún elemento de M que no es P. |

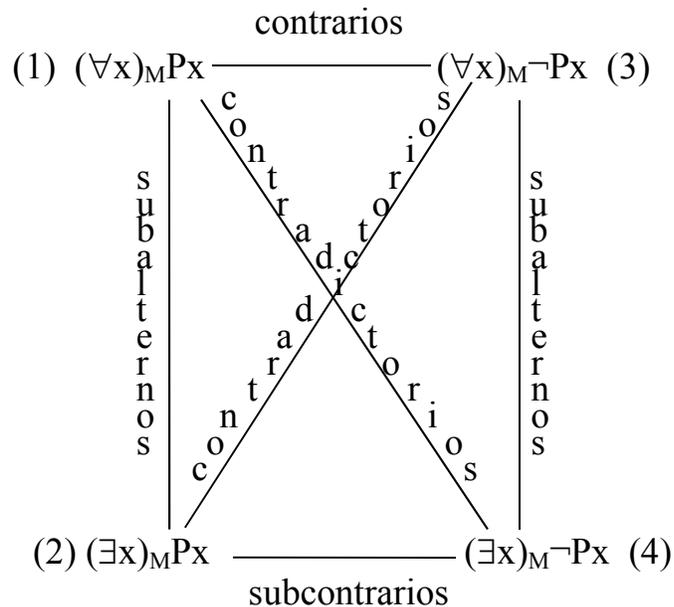
Este marco de referencia puede ser una realidad (material) bien definida – tanto espacial como temporalmente –, una teoría o una fantasía, o una combinación de las mismas. Lo importante es que no sea un conjunto vacío.

Así, el siguiente cuadro:



Es correcto solamente si las expresiones se refieren al mismo referente no vacío y lo correcto sería expresarlo de la siguiente manera:

Sea M un referente no vacío entonces:



## B.2.- Lógica Modal

Mientras que en la lógica modal, en donde el marco referencial primario es el de los eventos, tendremos las siguientes expresiones:

- (5)  $\mathbf{N}_{Rx} = (\forall x)_E Rx$  (Todos los eventos son R)
- (6)  $\mathbf{P}_{Rx} = (\exists x)_E Rx$  (Un evento es R)
- (7)  $\mathbf{I}_{Rx} = (\forall x)_E \neg Rx$  (Ningún evento es R)
- (8)  $\mathbf{C}_{Rx} = (\exists x)_E \neg Rx$  (Hay eventos diferentes de R)
- (9)  $\mathbf{E}_{Rx} = (\exists x)_E Rx \wedge (\exists x)_E \neg Rx$  (Los eventos pueden ser tanto R, como otros)

Pero el marco referencial es más completo. O mejor dicho las ocurrencias dependen de una serie de circunstancias, tales como cadenas causales, circunstancias concomitantes, propiedades de entes interactuantes, etc. De esta manera se debería reescribir las formas 5 a 9 de la siguiente manera:

- (5')  $\mathbf{N}_c Rx = (\forall x)_E (C \implies Rx)$  (Para las circunstancias  $C$ , todos los eventos son R)
- (6')  $\mathbf{P}_c Rx = (\exists x)_E (C \wedge Rx)$  (Para las circunstancias  $C$ , algún evento es R)
- (7')  $\mathbf{I}_c Rx = (\forall x)_E (C \implies \neg Rx)$  (Para las circunstancias  $C$ , ningún evento es R)
- (8')  $\mathbf{C}_c Rx = (\exists x)_E (C \wedge \neg Rx)$  (Para las circunstancias  $C$ , hay eventos diferentes de R)
- (9')  $\mathbf{E}_c Rx = (\exists x)_E (C \wedge Rx) \& (\exists x)_E (C \wedge \neg Rx)$  (Para las circunstancias  $C$ , Los eventos pueden ser tanto R como otros)

Vale aquí el siguiente comentario: Mario Bunge, en varias de sus obras<sup>25</sup>, se opone a la lógica modal. Pero por otro lado se tiene que un autor como David J. Chalmers abusa de la misma al considerar que todo lo concebible es posible<sup>26</sup>. Esto último es incorrecto, ya que lo concebible tiene como referente el mundo de la fantasía, y por lo tanto no necesariamente es posible en la realidad o en el mundo real.

### B.3.- Lógica Normativa

En el caso de la lógica normativa, cuyo referente primario es el de las acciones, se tienen las siguientes expresiones:

- (10)  $\Box Px = (\forall x)_A Px$  (Para toda acción, ésta es P)  
 (11)  $\Diamond Px = (\exists x)_A Px$  (Alguna acción es P)  
 (12)  $\Box \neg Px = (\forall x)_A \neg Px$  (Ninguna acción es P)  
 (13)  $\Diamond \neg Px = (\exists x)_A \neg Px$  (Hay una acción que no es P)

Pero una norma tiene un origen o pertenece a cierta sociedad, institución o doctrina, tiene circunstancias en las cuales se aplican, y puede tener un objetivo. De esta manera si denominamos  $\mathcal{E} = \langle S, C, O \rangle$ , en donde S es el sistema en donde está vigente la norma, C las circunstancias en las cuales se aplican y O el objetivo de la misma, se tiene entonces:

- (10')  $\Box_{\mathcal{E}} Px = (\dots x)_A (\mathcal{E} \implies Px)$  (Dado  $\mathcal{E}$  toda acción es P)

<sup>25</sup> Entre las obras se pueden mencionar las siguientes: *Crisis y Reconstrucción de la Filosofía*, págs. 269-270. Editorial Gedisa. Barcelona. 2002; *Emergencia y Convergencia. Novedad cualitativa y unidad del conocimiento*, págs. 267-275. Editorial Gedisa. Barcelona. 2004; *A la Caza de la Realidad. La controversia sobre el realismo*, págs. 290-297, 312-328. Editorial Gedisa. Barcelona. 2007

<sup>26</sup> Chalmers, David J. *La Mente Consciente. En busca de una teoría fundamental*. Gedisa, Barcelona, 1999.

$$(11') \quad \langle \rangle_{\mathcal{E}} P_x = (\exists x)_A (\mathcal{E} \wedge P_x) \quad (\text{Dado } \mathcal{E} \text{ alguna acción es } P)$$

$$(12') \quad [ / ]_{\mathcal{E}} P_x = (\forall x)_A (\mathcal{E} \implies \neg P_x) \quad (\text{Dado } \mathcal{E} \text{ ninguna acción es } P)$$

$$(13') \quad \langle / \rangle_{\mathcal{E}} P_x = (\exists x)_A (\mathcal{E} \wedge \neg P_x) \quad (\text{Dado } \mathcal{E} \text{ hay una acción que no es } P)$$

#### B.4.- Referentes y Sentencias sin sentido

Ya se estableció la necesidad de marcos referenciales para que una sentencia tenga valor veritativo de verdad o falso. Ahora bien si este marco referencial es vacío, se tiene que, realmente, la sentencia carece de sentido o dicho de otra manera cualquier sentencia formulada en base a un referente vacío es una sentencia sin sentido, una sentencia ni falsa ni verdadera. Esto implica retomar una lógica trivalente en la cual una sentencia toma uno de los siguientes tres valores: verdadero, falso o sin sentido.

#### B.5.- Referentes y Falacias

Un tipo de falacias, con relación a los referentes, es dado que algo es verdadero en el referente  $M_1$  extrapolarlo al referente  $M_2$ , o en general a cualquier referente  $M_i$ . La única manera en que se puede extrapolar propiedades de un referente a otro es mediante la existencia de un isomorfismo, de lo contrario nada (ni nadie) puede garantizar la veracidad de esta extrapolación de manera *a priori*.

#### B.6.- El Referente Universal

¿Puede un referente ser el Universo?

Pienso que no. Aun una teoría como la Teoría General de Sistemas, cuando uno de sus fundamentos ontológicos es<sup>27</sup>:

PRINCIPIO 3: No existen entes aislados, esto es, todo elemento está relacionado con, al menos, un otro elemento.

Explicación: De hecho, de existir un elemento aislado sería imposible conocer de su existencia, ya que al no interactuar con nada, sería imposible lograr el conocimiento de su existencia, tanto por medios directos como por medios indirectos.

se refiere al Universo Cognoscible.

En otras palabras el marco referencial más extenso posible, sin caer en especulaciones, es el *Universo Cognoscible* y quizás, más precisamente, el *Universo Conocido Hasta Ahora*.

Es de notar que en la lógica clásica, la basada en silogismo, los referentes son los términos medio y menor (Ver más adelante **Inclusión de un referente en otro**). Esto es, en los silogismos siempre está presente el referente, aunque el mismo puede estar incompleto.

### **B.7.- Intersección de Referentes**

Veamos qué es lo que pasa cuando la intersección de referentes no es vacía, con los valores veritativos de sentencias en dichas intersecciones.

a) Lógica de predicados

Sean  $M_i$  y  $M_j$  dos referentes tales que  $M_i \cap M_j \neq \emptyset$ , entonces se tendrá:

---

<sup>27</sup> Sobre los postulados ontológicos de la teoría de sistemas ver CAPÍTULO 12

1) Si todos los elementos de  $M_i$  tienen la propiedad intrínseca<sup>28</sup>  $P$  y todos los elementos de  $M_j$  también tienen la propiedad intrínseca  $P$ , entonces todos los elementos de la intersección también tendrán dicha propiedad  $P$ .

$$(\forall x)_{M_i}Px \wedge (\forall x)_{M_j}Px \implies (\forall x)_{M_i \cap M_j}Px$$

2) Si todos los elementos de  $M_i$  tienen la propiedad intrínseca  $P$  y algunos elementos de  $M_j$  también tienen la propiedad intrínseca  $P$ , entonces todos los elementos de la intersección también tienen dicha propiedad  $P$ .

$$(\forall x)_{M_i}Px \wedge (\exists x)_{M_j}Px \implies (\forall x)_{M_i \cap M_j}Px$$

3) Si algunos elementos de  $M_i$  tienen la propiedad intrínseca  $P$  y algunos elementos de  $M_j$  también tienen la propiedad intrínseca  $P$ , entonces no se puede afirmar nada sobre los elementos de la intersección.

$$(\exists x)_{M_i}Px \wedge (\exists x)_{M_j}Px \text{ entonces } (\exists x)_{M_i \cap M_j}Px \text{ es indeterminado}$$

Mientras que si algunos elementos (o todos los elementos) de la intersección tienen la propiedad intrínseca  $P$ , entonces también tendrán dicha propiedad algunos elementos tanto de  $M_i$  como de  $M_j$ .

$$(\exists x)_{M_i \cap M_j}Px \implies (\exists x)_{M_i}Px \wedge (\exists x)_{M_j}Px$$

y

$$(\forall x)_{M_i \cap M_j}Px \implies (\exists x)_{M_i}Px \wedge (\exists x)_{M_j}Px$$

4) Si todos los elementos de  $M_i$  tienen la propiedad intrínseca  $P$  y ninguno de los elementos de  $M_j$  tienen la propiedad  $P$ , entonces se tiene una contradicción o un *sin sentido*. En otras palabras, esto no puede pasar si la intersección es no vacía.

---

<sup>28</sup> Se entiende por propiedad intrínseca a aquella propiedad que tiene un objeto por sí mismo independiente de la estructura del referente al cual pertenece.

$$\neg[(\forall x)_{M_i}Px \wedge (\forall x)_{M_j}\neg Px]$$

5) Mientras que, si algunos elementos de  $M_i$  tienen la propiedad intrínseca  $P$  y ninguno de los elementos de  $M_j$  tienen la propiedad  $P$ , entonces se tiene que ningún elemento de la intersección tiene la propiedad  $P$ .

$$(\exists x)_{M_i}Px \wedge (\forall x)_{M_j}\neg Px \implies (\forall x)_{M_i \cap M_j}\neg Px$$

En el caso de las lógicas modal y normativa se tienen principios análogos con la intersección de circunstancias como se verá a continuación.

b) Lógica Modal.

Sean  $\mathcal{C}_i$  y  $\mathcal{C}_j$  dos circunstancias tales que  $\mathcal{C}_i \cap \mathcal{C}_j \neq \emptyset$ , entonces se tendrá:

1) Si bajo las circunstancias  $\mathcal{C}_i$  necesariamente tienen que ocurrir  $R$  y bajo las circunstancias  $\mathcal{C}_j$  también tiene que ocurrir  $R$ , entonces en la intersección de las mismas también tendrá que ocurrir  $R$ , siempre y cuando  $R$  sea el resultado de propiedades intrínsecas.

$$\mathbf{Ne}_1Rx \wedge \mathbf{Ne}_2Rx \implies \mathbf{Ne}_1 \cap \mathbf{e}_2Rx$$

2) Si bajo las circunstancias  $\mathcal{C}_i$  necesariamente tiene que ocurrir  $R$  y bajo las circunstancias  $\mathcal{C}_j$  es posible que ocurra  $R$ , entonces en la intersección de las mismas tendrá que ocurrir  $R$ , siempre y cuando  $R$  sea el resultado de propiedades intrínsecas.

$$\mathbf{Ne}_1Rx \wedge \mathbf{Pe}_2Rx \implies \mathbf{Ne}_1 \cap \mathbf{e}_2Rx$$

3) Si bajo las circunstancias  $\mathcal{C}_i$  es posible que ocurra R y bajo las circunstancias  $\mathcal{C}_j$  es posible que ocurra R, entonces en la intersección de las mismas sobre la ocurrencia de R no se puede afirmar nada.

$\mathbf{Pe1Rx} \wedge \mathbf{Pe2Rx}$  entonces  $\mathbf{Pe1} \cap \mathbf{e2Rx}$  es indeterminado.

Mientras que si en la intersección de la circunstancias es posible (o necesaria) la ocurrencia de R, entonces también tanto bajo las circunstancias  $\mathcal{C}_i$  como  $\mathcal{C}_j$  es posible la ocurrencia de R, siempre y cuando R sea el resultado de propiedades intrínsecas.

$$\mathbf{Pe1} \cap \mathbf{e2Rx} \implies \mathbf{Pe1Rx} \wedge \mathbf{Pe2Rx}$$

y

$$\mathbf{Ne1} \cap \mathbf{e2Rx} \implies \mathbf{Pe1Rx} \wedge \mathbf{Pe2Rx}$$

4) Si bajo las circunstancias  $\mathcal{C}_i$  necesariamente tiene que ocurrir R y bajo las circunstancias  $\mathcal{C}_j$  es imposible que ocurra R, R es el resultado de propiedades intrínsecas, entonces en la intersección de las mismas tendrá una contradicción, lo cual implica revisar las teorías subyacentes.

$$\neg[\mathbf{Ne1Rx} \wedge \mathbf{Ie2Rx}]$$

5) Mientras que, si bajo las circunstancias  $\mathcal{C}_i$  es posible que ocurra R y bajo las circunstancias  $\mathcal{C}_j$  es imposible que ocurra R, entonces en la intersección es imposible que ocurra R, siempre y cuando R sea el resultado de propiedades intrínsecas.

$$\mathbf{Pe1Rx} \wedge \mathbf{Ie2Rx} \implies \mathbf{Ie1} \cap \mathbf{e2Rx}$$

## c) Lógica Normativa.

Sean  $\mathcal{E}_i = \langle S_i, C_i, O_i \rangle$  y  $\mathcal{E}_j = \langle S_j, C_j, O_j \rangle$

En donde:

$S_i, S_j$  son los sistemas en donde están vigentes las normas,

$C_i, C_j$  las circunstancias en las cuales se aplican y

$O_i, O_j$  los objetivos de las mismas.

Y  $S_i \cap S_j \neq \emptyset, C_i \cap C_j \neq \emptyset$  y  $O_i \cap O_j \neq \emptyset$ , lo cual se expresará con  $\mathcal{E}_i \cap \mathcal{E}_j \neq \emptyset$ , entonces se tendrá:

1) Si dado  $\mathcal{E}_i$  obligatoriamente se debe hacer P y dado  $\mathcal{E}_j$  obligatoriamente, también, se debe hacer P, entonces en la intersección de las mismas también se debe obligatoriamente hacer P, siempre y cuando P provenga de propiedades intrínsecas.

$$\boxed{\mathcal{E}_i} P_x \wedge \boxed{\mathcal{E}_j} P_x \implies \boxed{\mathcal{E}_i \cap \mathcal{E}_j} P_x$$

2) Si dado  $\mathcal{E}_i$  obligatoriamente se debe hacer P y dado  $\mathcal{E}_j$  está permitido hacer P, entonces en la intersección de las mismas se debe obligatoriamente hacer P, siempre y cuando P provenga de propiedades intrínsecas.

$$\boxed{\mathcal{E}_i} P_x \wedge \langle \mathcal{E}_j \rangle P_x \implies \boxed{\mathcal{E}_i \cap \mathcal{E}_j} P_x$$

3) Si dado  $\mathcal{E}_i$  está permitido hacer P y dado  $\mathcal{E}_j$ , también, está permitido hacer P, entonces en la intersección de los mismos no se puede sacar ninguna conclusión a priori P.

$$\langle \mathcal{E}_i \rangle P_x \wedge \langle \mathcal{E}_j \rangle P_x \text{ entonces } \langle \mathcal{E}_i \cap \mathcal{E}_j \rangle P_x \text{ no es concluyente.}$$

Mientras que si bajo intersección de  $\mathcal{E}_i$  y  $\mathcal{E}_j$  está permitido (o es obligatorio) hacer P, entonces también tanto bajo  $\mathcal{E}_i$  como  $\mathcal{E}_j$  está permitido hacer P, siempre y cuando P provenga de propiedades intrínsecas.

$$\langle \epsilon_i \wedge \epsilon_j \rangle Px \implies \langle \epsilon_i \rangle Px \wedge \langle \epsilon_j \rangle Px$$

y

$$[\epsilon_i \wedge \epsilon_j] Px \implies \langle \epsilon_i \rangle Px \wedge \langle \epsilon_j \rangle Px$$

4) Si dado  $\epsilon_i$  obligatoriamente se debe hacer P y dado  $\epsilon_j$  está prohibido hacer P y P proviene de propiedades intrínsecas, entonces en la intersección de los mismos se tendrá una contradicción, lo cual implica revisar las normas.

$$\neg [ [\epsilon_i] Px \wedge [/\epsilon_j] Px ]$$

5) Mientras que, si dado  $\epsilon_i$  está permitido hacer P y dado  $\epsilon_j$  está prohibido hacer P, entonces en la intersección de los mismos se está prohibido hacer P, siempre y cuando P provenga de propiedades intrínsecas.

$$\langle \epsilon_i \rangle Px \wedge [/\epsilon_j] Px \implies [/\epsilon_i \wedge \epsilon_j] Px$$

No esta demás observar que las reglas anteriores se pueden considerar cómo las más importantes, pero, a partir de ellas se pueden deducir las demás.

### B.8.- Inclusión de un referente en otro.

Diremos que un referente  $M_i$  está incluido en otro  $M_j$  si el referente  $M_i$  es un caso particular del referente  $M_j$  y lo denotaremos como:  $M_i \subset M_j$ .

En este caso tendremos, entre otras, las siguientes reglas para los valores veritativos de los enunciados en el caso de la lógica de predicados:

1) Si todos los elementos de  $M_j$  tienen la propiedad intrínseca P entonces todos los elementos de  $M_i$  también tienen la propiedad P.

$$(\forall x)_{M_j} Px \implies (\forall x)_{M_i} Px$$

2) Mientras que, si todos o algunos elementos de  $M_i$  tienen la propiedad intrínseca  $P$  entonces algunos elementos de  $M_j$  también tienen la propiedad  $P$ .

$$(\forall x)_{M_i}Px \vee (\exists x)_{M_i}Px \implies (\exists x)_{M_j}Px$$

3) Si ninguno de los elementos de  $M_j$  tienen la propiedad intrínseca  $P$  entonces tampoco los elementos de  $M_i$  tienen dicha propiedad  $P$ .

$$(\forall x)_{M_j}\neg Px \implies (\forall x)_{M_i}\neg Px$$

A reglas parecidas se puede llegar para las otras dos lógicas. Así, en la lógica modal, lo que es necesario (o imposible) en el referente más amplio también lo es en el referente más restringido y lo que es posible o necesario en el referente restringido es posible en el referente más amplio. Mientras que en la lógica normativa lo que es obligatoria (o está prohibido) en un contexto amplio lo es también en los contextos especiales.

### B.9.- Unión de Referentes

Veamos qué es lo que pasa en la unión de referentes, con los valores veritativos de sentencias en dichas uniones.

En el caso de la lógica de predicados los únicos predicados que tendrán validez universal en la unión son los predicados que también los son en cada uno de los referentes:

$$(\forall x)_{M_i}Px \wedge (\forall x)_{M_j}Px \iff (\forall x)_{M_i \cup M_j}Px$$

De lo contrario, lo mejor que se puede tener en la unión son propiedades existenciales.

De manera similar, en la lógica modal, los únicos acontecimientos necesarios (o imposibles) son los que son necesarios (o imposibles) en ambos

referentes; en la lógica normativa las únicas obligaciones (o prohibiciones) son las que lo son en ambos referentes.

De esta manera, no es recomendable realizar uniones de referentes a menos que se tenga o pueda obtener con ellas algunos resultados universales (y que estos resultados universales sean realmente interesantes).

### **B.10.- Aclaratoria Final.**

Las reglas anteriores son ciertas siempre y cuando se refieran a propiedades intrínsecas, esto es propiedades independientes de las estructuras. Esto es si la intersección, inclusión o unión de referentes implican un cambio de estructuras y las propiedades son dependientes de las estructuras, dichas reglas no son necesariamente válidas. Así por ejemplo, si se tienen el intervalo abierto sobre la recta real  $A = (1, 4)$  y el intervalo cerrado  $B = [2, 3]$  – incluido en el anterior –, 2 y 3 son los mínimos y máximos del intervalo B, en el intervalo A no existen valores mínimos y máximos, ya que estas propiedades provienen de la estructura de los intervalos cerrados.

### **B.11.- Conclusión.**

No se puede analizar la verdad, falsedad o el *sin sentido* de un enunciado, si no está claro el referente respecto al cual este enunciado está desarrollado. Además, lo que puede ser verdad o falso en un referente X, no necesariamente tiene el mismo valor veritativo en un referente diferente Y.

## Lista de Símbolos

| Símbolos          | Significados                                 |
|-------------------|--|
| $\neg$            | Operador Negación                            |
| $(\exists x)$     | Operador Existencial                         |
| $(\forall x)$     | Operador Universal                           |
| $[]$              | Operador de Obligación                       |
| $\langle \rangle$ | Operador de permisividad                     |
| $[/]$             | Operador de prohibición                      |
| <b>N</b>          | Operador de Necesidad                        |
| <b>P</b>          | Operador de Posibilidad                      |
| <b>I</b>          | Operador de Imposibilidad                    |
| <b>C</b>          | Operador de Contingencia                     |
| <b>E</b>          | Operador de Eventualidad                     |
| $\wedge$          | Operador de la Conjunción (y)                |
| $\implies$        | Operador de la Implicación (si ... entonces) |
| <b>e</b>          | Circunstancias                               |
| $\cap$            | Operador Intersección                        |
| $\subset$         | Inclusión                                    |
| $\vee$            | Operador de la disyunción (o)                |
| $\cup$            | Operador Unión                               |

## CAPÍTULO 6

### METAARGUMENTACIÓN (Y METAARGUMENTO)

- Argumentación de la argumentación.
- Argumento respecto a los argumentos.

Este capítulo está basado en gran parte en una monografía desarrollada para un curso que dictaba en la Maestría de Gerencia Empresarial de la UCV: Gerencia y Argumentación

#### 6.1.- Conceptos de Argumentación.

Veamos para empezar algunas definiciones argumento, argumentar y argumentación:

#### argumento.

(Del lat. *argumentum*).

**1. m.** Razonamiento que se emplea para probar o demostrar una proposición, o bien para convencer a alguien de aquello que se afirma o se niega.

*Real Academia Española © Todos los derechos reservados*

Razonamiento mediante el cual se intenta probar o refutar una tesis, convenciendo a alguien de la verdad o falsedad de la misma. Se emplea también a este respecto el vocablo “argumentación”.

*J. Ferrater Mora. Diccionario de Filosofía. Editorial Ariel.*

(gr. λόγος; lat. *argumentum*).

Es cualquier razón, prueba, demostración, dato, motivo, apto para captar el asentimiento y para inducir a la persuasión o a la convicción.

*Nicola Abbagnano. Diccionario de Filosofía. Fondo de Cultura Económica.*

## Argumentar.

Es la práctica comunicativa tendiente a la consecución, mantenimiento y renovación de un consenso.

*Mónica Rangel Hinojosa. El Debate y La Argumentación: Teoría, técnicas y estrategias. Editorial Trillas.*

Ofrecer un conjunto de razones o de pruebas en apoyo de una conclusión.

*Anthony Weston: Las Claves de la Argumentación. Editorial Ariel.*

Argumentamos cuando alegamos razones en favor o en contra de una propuesta, para sentar una opinión o rebatir la contraria, para defender una solución, disipar una duda o apoyar una creencia. Argumentamos cuando aducimos normas, valores o motivos para fundar un veredicto o para mover en cierta dirección el ánimo de un jurado o el sentir de un auditorio; para justificar una decisión o para descartar una opción. Éstas sólo son unas muestras de lo que cabe hacer o intentar en el curso de la argumentación. Una argumentación, en general, es una interacción discursiva emprendida con diversos propósitos cuyo denominador común suele ser, en principio, la intención de persuadir o de convencer a alguien de algo y, en la práctica, la intención de ganar su asentimiento o su adhesión a la causa argumentada.

[Román Reyes \(Dir\): Diccionario Crítico de Ciencias Sociales](#)

En la consideración habitual (en la Retórica o en la Teoría de la Argumentación), se denomina 'Argumentación' a una forma de discurso (en el contexto de la Comunicación) que tiene la finalidad de alcanzar el asentimiento (o el rechazo) de un interlocutor respecto a la validez (o no) de una afirmación o de una norma empleando para ello en el proceso de comunicación referencias a afirmaciones o normas que se presupone son admitidas por ambas partes.

*Prof. Dr. José Rodríguez de Rivera. Dpto. Ciencias Empresariales. Universidad de Alcalá.*

***ARGUMENTER c'est adresser à un interlocuteur un argument, c'est-à-dire une bonne raison, pour lui faire admettre une conclusion, et, bien sûr, les comportements adéquats.***

**Traducción:**

**ARGUMENTAR** es dirigir a un interlocutor un argumento, es decir una buena razón, para que admita una conclusión, y, por supuesto, se comporte adecuadamente.

*Plantin Ch., 1989, Argumenter. Paris : CNDP, Fiche N° 2.*

## Argumentación.

La argumentación se dirige básicamente a resolver una diferencia de opinión sobre la aceptabilidad de un punto de vista, apelando a la razonabilidad de las partes (Van Eemeren y Grootendorst, 2004: pp. 11-18).

*Citado en: Van Esmeren, Frans H., Maniobras Estratégicas En El Discurso Argumentativo. Paza y Valdez Editores. Madrid, 2012.*

De esta manera podemos afirmar respecto que la argumentación tiene las siguientes características:

- Objetivo: persuasión
- Soporte: la razón
- Medio: la comunicación (oral o escrita)

### **6.2.- Ubicación De La Argumentación Como Disciplina.**

- Retórica
- Lógica
- Comunicación
- Ética

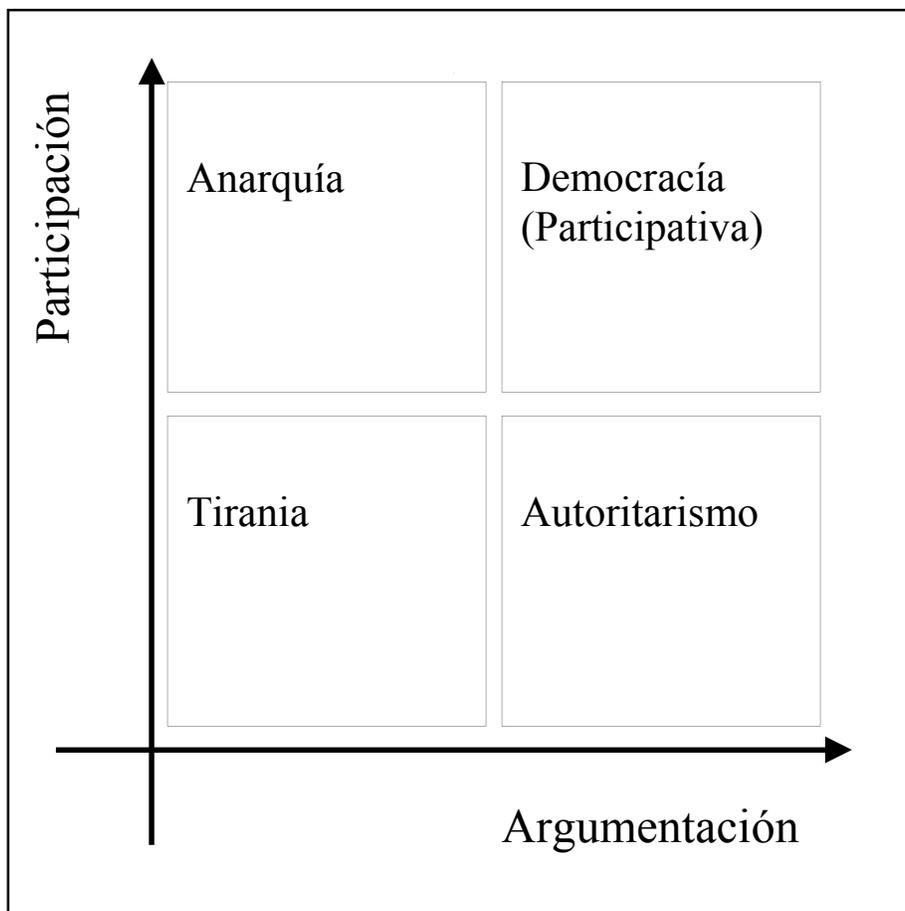
Ya que la argumentación trata de persuadir en base a razonamientos válidos, evitando el uso de falacias, mediante el uso del lenguaje oral o escrito.

### **6.3.- El Uso de la Argumentación**

La argumentación se puede usar ya sea para defender una idea, convencer a un público de una política, justificar un hecho.

En general el uso de la argumentación en el cualquier organización o sociedad es importante en el sentido, que se podría afirmar que la diferencia entre una imposición (por caprichos) o no, es la argumentación.

De hecho en cualquier grupo o reunión, la argumentación es lo que abre la puerta a una verdadera participación y no al caos ni a la imposición de algunos.



De hecho, una democracia participativa implica tanto exponer los argumentos para una decisión, como oír los argumentos en pro y en contra de esta decisión.

Así, la argumentación, se debería utilizar en los siguientes casos:

- En los comités cuando, se trata de exponer los puntos de vista referente a cierto tema.
- En las discusiones para realizar diversas actividades.
- Cuando se establecen nuevos procedimientos.
- Cuando se establecen nuevas reglas o normas.
- Cuando se dejó de cumplir con algo.

- Cuando se hacen cambios.
- En general cuando se toman decisiones y trazan nuevas líneas de acción.  
Y las argumentaciones tienen que estar presentes sin ningún tipo de discriminación.

## 6.4.- Validez Argumental.

Hay argumentos que son válidos y otros no. Esto es de lo que trataremos aquí en adelante.

### 6.4.1.- Tipos de Argumentaciones

#### 6.4.1.1.- Argumentación deductiva.

Uno habla de argumentación deductiva, cuando se trata a partir de leyes generales, concluir hechos particulares.

El caso más común de argumentación deductiva son los silogismos<sup>29</sup>.

#### - Los silogismos.

Se llaman silogismos aquellos argumentos en donde en base a hechos supuestos como ciertos se obtienen conclusiones:

Ejemplo:

```

P1. Todos los humanos son mortales
P2. Todos los empleados son humanos
-----
C   Todos los empleados son mortales.

```

<sup>29</sup> En el capítulo de lógica se mencionaron algunos silogismos.

En el ejemplo anterior la primera oración (P1) se llama premisa MAYOR, la segunda (P2) es la premisa MENOR, y la tercera es la conclusión.

De igual forma “**mortales**” es el término **mayor**, “**humanos**” el término **medio** y “**empleados**” el término **menor**.

La función de la premisa menor y del término medio es poder enlazar al término menor con el mayor en la conclusión.<sup>30</sup>

– **Algunos tipos de silogismos.**

- **Silogismos categóricos**

Son aquellos en donde todas las sentencias son categóricas, esto es que afirman o niegan algo.

Ejemplo:

P1.- **Todos los egresados del PCA son buenos gerentes.**

P2.- **Pedro es egresado del PCA.**

-----  
C.- **Pedro es un buen gerente.**<sup>31</sup>

<sup>30</sup> Claro que en el lenguaje ordinario (y gerencial) los argumentos no van estar expuestos así, si no que forman parte un discurso más amplio y adornado. Así, por ejemplo, la argumentación del ejemplo puede estar incluida en el siguiente discurso:

“Señores, es bueno recordar que nuestros empleados son humanos y como tales sujeto al destino de todo humano. Es por esto que tenemos que estar prevenido para estos casos...”

<sup>31</sup> En notación de conjunto se tiene  $E \subseteq G$ ;  $p \in E$ ;  $p \in G$ . En donde E significa egresado del PCA, G buen gerente y p Pedro.

- **Silogismos compuestos.**

Son aquellos en cuyas premisas figuran una o más proposiciones compuestas. Los principales son los silogismos **condicionales** y los **disyuntivos**.

- **Silogismos condicionales (o hipotéticos).**

Son aquellos en los cuales la premisa mayor es una proposición condicional.

**Tipos de silogismos hipotéticos:**

a) ***Modus ponens***

La primera premisa es un condicional y la segunda es la afirmación del antecedente de la primera. La conclusión es el consecuente de la primera.

Ejemplo:

P1.- **Si es contador es honesto.**

P2.- **Juan es contador.**

-----  
C.- **Juan es honesto.**<sup>32</sup>

b) ***Modus tollens***

La primera premisa es un condicional y la segunda es la negación del consecuente de la primera. La conclusión es la negación del antecedente de la primera.

---

<sup>32</sup> Formalmente en lógica de predicados:  $(x)[Cx \implies Hx] \wedge Cj \implies Hj$ . En donde C es “es contador, H es “es honesto y j es Juan.

Ejemplo:

P1.- Si es contador es honesto.

P2.- Pedro no es honesto.

-----  
C.- Pedro no es contador.<sup>33</sup>

**c) *silogismo hipotético total***

Todos sus enunciados, incluyendo la conclusión son condicionales.

Ejemplo:

P1.- Si es contador es honesto.

P2.- Si es honesto puede ser tesorero.

-----  
C.- Si es contador puede ser tesorero.<sup>34</sup>

**- Silogismos disyuntivos.**

Son aquellos en los cuales la premisa mayor es una disyunción.

Hay que recordar que las disyunciones pueden ser de dos tipos: inclusivas, las cuales son verdaderas cuando al menos uno de los dos términos es verdadero, y exclusivas que solo son verdaderas cuando uno de los términos es verdadero y el otro es falso.<sup>35</sup>

---

<sup>33</sup> Formalmente en lógica de predicados:  $(x)[Cx \implies Hx] \wedge \neg Hp \implies \neg Cp$ . En donde C es “es contador”, H es “es honesto” y p es Pedro.

<sup>34</sup> Formalmente en lógica de proposiciones:  $[(c \implies h) \wedge (h \implies t)] \implies [c \implies t]$  en donde c es “es contador”, h es “es honesto” y t es “ser tesorero”

<sup>35</sup> Ver capítulo supra de lógica. Sección 5.1

Ejemplo:

- P1.- **O disminuimos los salarios o mejoramos la productividad**  
 P2.- **No vamos a disminuir los salarios**  
 -----  
 C.- **Vamos a mejorar la productividad.**<sup>36</sup>

- **Formas especiales de silogismos.**

- **Entimemas**

Son silogismos en donde se sobreentiende alguna de la premisas

Ejemplo:

- P2.- **Juan sabe varios idiomas.**  
 -----

- C.- **Juan es un hombre preparado**

Premisa sobreentendida:

- P1.- **Los que saben varios idiomas son personas preparadas.**

- **Epiqueremas**

Son aquellos silogismos en donde una o las dos premisas tienen también una explicación.

Ejemplo:

- P1.- **Los que tienen un buen rendimiento merecen un bono porque esto estimulará su rendimiento futuro.**

- P2.- **Juan tuvo un buen rendimiento.**  
 -----

- C.- **Un bono para Juan estimulará su rendimiento futuro.**

---

<sup>36</sup> Formalmente en lógica de proposiciones:  $[(d \vee p) \wedge \neg d] \implies p$  o más bien  $[(d \vee p) \wedge \neg d] \implies p$  en donde d es “disminuimos los salarios” y p es “mejoramos la productividad”.

## - Sorites

Son aquellas argumentaciones concatenadas de más de dos premisas en donde en la conclusión el sujeto es de la primera premisa y el predicado de la última.

Ejemplo:

P1.- Si es contador es honesto.

P2.- Si es honesto puede ser tesorero.

P3.- Juan es contador.

-----  
C.- Juan puede ser tesorero

Ejemplo:

P1.- Julio vive lejos de la oficina, ni atiende a clientes.

P2.- Los que no atienden a clientes no son indispensables en la oficina.

H3.- Los que viven lejos de la oficina llegan estresados.

H4.- Los que llegan estresados a la oficina rinden poco en ella.

H5.- Es preferible que los no atienden clientes y rinden poco en ella trabajen desde su casa.

-----  
C.- Juan debe trabajar desde su casa.

## - Dilemas

Son aquellos silogismos en donde la primera premisa es una disyunción exclusiva, y en donde las consecuencias explicadas en la segunda premisa, son similares.

Ejemplo:

- 1.- Para bajar los costos, o disminuimos el personal o bajamos sus salarios
  - 2.- Si disminuimos el personal no tendremos suficiente producción y si bajamos sus salarios estos bajarán su productividad (y por lo tanto no tendremos suficiente producción)
- 
- C.- Ni podemos disminuir el personal, ni bajar sus salarios, para bajar los costos

Realmente, cuando uno tiene un dilema en el cuál las consecuencias no son deseables, hay que buscar otras alternativas para buscar una solución al problema, o ver si el problema está bien planteado.

Es de notar que hay dilemas en los cuales las consecuencias son agradables.

- **Limitaciones de los silogismos.**

La principal limitación que tienen los silogismos es que la verdad de las premisas sea suficientemente aceptada por el público. De no ser así, habría que también argumentar estas.

### 6.4.1.2- Argumentación Inductiva.

En la argumentación inductiva, en base a casos particulares se concluye en generalidades.

Esto es:

Caso 1: Se cumple X

Caso 2: Se cumple X

Caso 3: Se cumple X

⋮  
⋮  
⋮

En General se cumple X

#### - Métodos de Mill de Inferencia Inductiva.<sup>37</sup>

##### 1.- Método de la concordancia.

*“Si dos o más casos del fenómeno que se investiga tienen solamente una circunstancia en común, la circunstancia en la cual todos los casos concuerdan es la causa (o efecto) del fenómeno en cuestión.”*

##### 2.- Método de la diferencia.

*“Si un caso en el fenómeno que se investiga se presenta y un caso en el cual no se presenta tiene todas las circunstancias comunes excepto una, presentándose ésta solamente en el primer caso, la circunstancia única en la cual difieren los dos casos es el efecto, o la causa, o una parte indispensable de la causa de dicho fenómeno.”*

##### 3.- Método conjunto la concordancia y de la diferencia.

---

<sup>37</sup> Aquí se sigue los enunciados tal como los expone I.Copy en Introducción a la Lógica.

#### 4.- Método de los residuos.

*“Restad de un fenómeno la parte de la cual se sabe, por inducciones anteriores, que es el efecto de ciertos antecedentes, y el residuo del fenómeno es el efecto de los antecedentes restantes.”*

#### 5.- Método de la variación concomitante.

*“Un fenómeno que varía de cualquier manera, siempre que otro fenómeno varía de la misma manera es, o una causa, o un efecto de este fenómeno, o está conectado con él por algún hecho de causalidad .”*

#### - Argumentación por ejemplos.

Es una argumentación inductiva, basada en ejemplos. El riesgo de éste tipo de argumentación es que alguien tenga un contraejemplo. Y contraejemplo **mata** conclusión. De todos modos es recomendable para este tipo de argumentaciones que los ejemplos sean lo más representativos posibles.

Ejemplo:

E1.- En la empresa ABC la implementación del CCT generó un mejoramiento de su posicionamiento en el mercado.

E2.- En la empresa EFG la implementación del CCT generó un mejoramiento de su posicionamiento en el mercado.

E3.- En la empresa XYZ la implementación del CCT generó un mejoramiento de su posicionamiento en el mercado.

---

C.- La implementación del CCT en nuestra empresa generará un mejoramiento de nuestro posicionamiento en el mercado

- **Argumentación por analogía.**

Es una argumentación inductiva, basada en principios de semejanza o similitud, tanto de los componentes como de las relaciones entre estos, entre situaciones.

Ejemplo:

- El proceso X es similar al Y
  - En el desarrollo del proceso X se utilizó la estrategia E.
- 
- C.- Para el desarrollo del proceso Y se puede utilizar la misma estrategia E.
- 

De esta manera, en los argumentos por analogía una de las premisas es una afirmación respecto al ejemplo a usar y la otra premisa es una afirmación de la semejanza o similitud entre el objeto sobre el cual se toma como ejemplo y el objeto respecto al cual se va a concluir.

**6.4.1.3.- Argumentación probabilística.**

Es una argumentación que puede ser tanto inductiva como deductiva, basada en dar algunas premisas y las conclusiones en términos probabilísticos.

Ejemplo:

- P1.- Los que realizan una buena campaña publicitaria aumentan con gran probabilidad sus ventas.
  - P2.- Estamos haciendo una buena campaña publicitaria.
- 
- C.- Hay gran probabilidad de que nuestras ventas aumenten.

#### 6.4.1.4.- Argumentación causal.

Es una argumentación basada en una secuencia de causas-efectos.<sup>38</sup>

Ejemplo:

- CE1.- Con una buena atención a los clientes se puede disminuir los costos de publicidad en los medios
- CE2.- Si se disminuye la inversión en publicidad en los medios, se puede mejorar los ingresos de los vendedores y contratar más vendedores.
- CE3.- Una mejora en los ingresos de los vendedores hará que estos atiendan mejor a los clientes.

---

**C.- Vamos a empezar por darles una mejor atención a los clientes, para poder mejorar los ingresos a los vendedores.**

Aunque en el caso de diagnósticos se puede ir de los efectos hacia las causas.

Ejemplo:

- H1.- La empresa este año disminuyó sus ganancias.
- CE1.- Una disminución de ganancias es por disminución de ingresos o por aumentos de costos.
- H2.- No hubo disminución de ingresos.
- H3.- La única partida que aumentó fue la de publicidad.

---

**C.- El aumento en los gastos de publicidad no generó el aumento en ingresos esperados.**

<sup>38</sup> Ver apéndice **lógica de la causalidad** para más detalles sobre el análisis causal..

## 6.5.- Las Falacias o Sofismas

### falacia.

(Del lat. *fallaciã*).

1. f. Engaño, fraude o mentira con que se intenta dañar a alguien.
2. f. Hábito de emplear falsedades en daño ajeno.

*Real Academia Española © Todos los derechos reservados*

### sofisma.

(Del lat. *sophisma*, y este del gr. *σόφισμα*).

1. m. Razón o argumento aparente con que se quiere defender o persuadir lo que es falso.

*Real Academia Española © Todos los derechos reservados*

En este tema vamos a seguir el enfoque I. Copi<sup>39</sup> el cual define por falacia: “como una forma de razonamiento que parece correcta, pero resulta no serlo cuando se la analiza cuidadosamente”

Primero trataremos las falacias no formales, que son los errores de razonamiento en los cuales se puede caer por inadvertencia o falta de atención al tema, o bien se engaña con alguna ambigüedad en el lenguaje usado para formularlo.<sup>40</sup>

<sup>39</sup> COPI, IRVING M.: *Introducción a la Lógica*. EUDEBA Manuales, Buenos Aires. 1974. Págs. 81- 122; págs. 224 – 234.

<sup>40</sup> La lista de falacias están tomadas de COPI, complementadas con las de Weston. Otras obras que se pueden consultar son:

- USO DE RAZÓN. Ricardo García Damborenea. La cual contiene un Diccionario de Falacias. Se puede conseguir en Internet.
- How to Win Every Argument The Use and Abuse of Logic. **Madsen Pirie**. Es una obra dedicada al estudio de las falacias. Se puede conseguir en Internet.

### 6.5.1- Falacias de Atinencia

Estas se caracterizan por que en sus premisas carecen de atinencia lógica con respecto a sus conclusiones y, por ende, son incapaces de establecer su verdad.

De estas tenemos:

- 1.- *Argumentum ad baculum* (apelación a la fuerza).  
Se comete cuando se apela a la fuerza, o a la amenaza de fuerza, para provocar la aceptación de una conclusión.
- 2.- *Argumentum ad hominem* (ofensivo y circunstancial).  
Literalmente significa “argumento dirigido contra el hombre y se comete cuando en vez de refutar la verdad de lo que se afirma se ataca o descalifica al hombre que hace la afirmación.
- 3.- *Argumentum ad ignorantiam* (argumento por la ignorancia).  
Se comete cuando se sostiene que una proposición es verdadera simplemente sobre la base de que no se ha demostrado su falsedad, o que es falsa porque no se ha demostrado su verdad.
- 4.- *Argumentum ad misericordiam* (llamado a la piedad).  
Se comete cuando se apela a la piedad para que se acepte determinada conclusión.
- 5.- *Argumentum ad populum* (llamado al público).  
Se comete al dirigir un llamado emocional al público con el fin de ganar su asentimiento para una conclusión que no está sustentada en pruebas.
- 6.- *Argumentum ad verecundiam* (llamado a la autoridad).  
Se comete cuando se apela a la autoridad para que se acepte determinada conclusión.
- 7.- *Accidente*.  
Consiste en aplicar una regla general a un caso particular cuyas circunstancias “accidentales” hacen inaplicable la regla.
- 8.- *Accidente inverso (generalización apresurada)*.  
Cuando se trata de generalizar de manera apresurada a partir de casos particulares.

- 9.- *La causa falsa.*  
Es todo razonamiento que trata de establecer una conexión causal erróneamente.
- 10.- *Petitio principii* (petición de principio).  
Cuando se toma como premisa la misma conclusión que se piensa comprobar sea directa o indirectamente.
- 11.- *La pregunta compleja.*  
Cuando se pretende dar respuestas sencillas a preguntas complejas.
- 12.- *Ignoratio elenchi* (conclusión anatinente).  
Se comete cuando un razonamiento que se supone dirigido a establecer una conclusión particular es usado para probar una conclusión diferente.
- El siguiente grupo de falacias están tomadas de Anthony Weston<sup>41</sup>.
- 13.- *Afirmar el consecuente.*  
Se comete cuando se utiliza un condicional “si **p** entonces **q**”, y se afirma el consecuente **q** para obtener el antecedente **p**.
- 14.- *Negar el antecedente.*  
Se comete cuando se utiliza un condicional “si **p** entonces **q**”, y se afirma la negación del antecedente **p** para obtener como conclusión la negación del consecuente **q**.

### 6.5.2.- Falacias de Ambigüedad

Aparecen en razonamientos cuya formulación contiene palabras o frases ambiguas, cuyos significados oscilan y cambian de manera más o menos sutil en el curso del razonamiento.

- 1.- *El equívoco.*  
Se debe a los distintos significados que puede tener una misma palabra o al uso de términos relativos en diversos contextos.
- 2.- *La anfibología.*  
Aparece cuando se argumenta a partir de premisas cuya formulación es ambigua debido a su estructura gramatical.

<sup>41</sup> WESTON, ANTHONY: *Las Claves de la Argumentación*. Editorial Ariel. 2005. Págs. 127 - 134

3.- *El énfasis.*

Se comete en un razonamiento cuya naturaleza engañosa y carente de validez depende de un cambio o una alteración en el significado.

4.- *La composición.*

Cuando a partir de las propiedades de las partes de un todo, se razona falazmente las propiedades del todo mismo, o cuando a partir de las propiedades de los miembros o elementos individuales de una colección se pasa de manera falaz a las propiedades de la colección o la totalidad de los elementos.

5.- *La división.*

Es la inversa de la falacia de la composición.

Consiste en argumentar falazmente que lo que es cierto de un todo, debe serlo también de cada una de sus partes, o en deducir de las propiedades de una colección de elementos las propiedades de los elementos mismos.

### **6.5.3.- Falacias Formales**

Las falacias formales son las que están relacionadas con las formas, vamos a ver las que están relacionadas con los silogismos categóricos.

Vamos continuación a enumerar las reglas del silogismo categórico y las falacias asociadas a la violación de las mismas:

| REGLA | ENUNCIADO  | FALACIA   | EXPLICACION  |
|-------|--|---|--|
| I     | Un silogismo categórico válido debe contener exactamente tres términos, cada uno de los cuales debe usarse en el mismo sentido a través de todo el razonamiento. | Falacia de los cuatro términos (Quaternio terminorum)                 | Si en un silogismo categórico se usan más de tres términos, o uno de ellos se usa en sentido diferente (ver falacia del equívoco)                  |
| II    | En un silogismo categórico de forma típica válido, el término medio debe estar distribuido en una de las premisas, por lo menos.                                 | Falacia del término medio no distribuido.                             | REGLAS DE DISTRIBUCIÓN.<br><br>Un término está distribuido cuando se refiere a todos los miembros de la clase                                      |
| III   | En un silogismo categórico de forma típica válido, no puede haber en la conclusión ningún término distribuido que no esté también distribuido en las premisas.   | Falacia del ilícito mayor.<br><br>Falacia del ilícito menor           |  |
| IV    | Ningún silogismo categórico de forma típica con las dos premisas negativas es válido   | Falacia de las premisas excluyentes                                   | REGLAS DE CALIDAD.   |
| V     | Si una de las premisas de un silogismo categórico de forma típica válido es negativa, entonces la conclusión debe ser negativa.                                  | Falacia de extraer una conclusión afirmativa de una premisa negativa. | Se refieren a las maneras en que la calidad negativa de una o ambas premisas restringe los tipos de conclusiones que pueden válidamente inferirse. |
| VI    | Si la conclusión de un silogismo categórico es una proposición particular, sus premisas no pueden ser ambas universales.   | Falacia existencial   |  |

#### 6.5.4.- ¿Es válido utilizar las falacias?

En principio, no. Pero hay casos excepcionales en los cuales es válido utilizar las mismas.

a) *Argumentum ad hominem*

Si se va a contratar a alguien, por ejemplo el tesorero de una empresa, al vigilante, etc., es totalmente válido descalificar los mismos ya porque no son honrados, ya porque tienen antecedentes de hurto, etc.

b) *Argumentum ad verecundiam*

De hecho, en la mayoría de los trabajos de investigación se recurre de alguna forma u otra al llamado a la autoridad.

De hecho Anthony Weston<sup>42</sup> pone las siguientes reglas para la validez de la argumentación recurriendo a la autoridad:

- 1) La fuente deben ser citadas.
- 2) Las fuentes tienen que ser *cualificadas* para hacer las afirmaciones que realizan.
- 3) Las fuentes deben ser imparciales.
- 4) Compruebe las fuentes.
- 5) Los ataques personales no descalifican las fuentes.

## 6.6.- Técnicas y Estrategias Argumentativas.

Aquí vamos a seguir planteamiento de M. Rangel<sup>43</sup>:

De esta manera en el Apéndice A de su libro esta autora presenta la siguiente receta:

### 1.- Preparación

- Establezca con precisión sus objetivos
- Analice al público o audiencia
- Investigue a profundidad su respuesta y tome en cuenta las limitaciones y alcances de la misma. (no se deje sorprender.)

<sup>42</sup> WESTON, ANTHONY: *Las Claves de la Argumentación*. Editorial Ariel. 2005. Págs. 55 - 65

<sup>43</sup> RANGEL HINOJOSA, MÓNICA. *El Debate y La Argumentación: Teoría, técnicas y estrategias*. Editorial Trillas.

- Decida el tipo de argumentación que puede, debe y quiere emplear. (En especial, atienda la cuestión central.)
- Elabore previamente un índice tentativo de ideas. (Diseñe una estrategia, no se case con ella.)
- Prepare con antelación sus recursos visuales. (Invierta tiempo y dinero; son indispensables)

## 2.- Durante la presentación

- Escuche no sólo de lo que dice, sino también como lo dice.
- Sea entusiasta y directo en su exposición. Sin exagerar.
- Mantenga el contacto visual.
- Conserve el tono, volumen y ritmo de voz adecuado a su intención.
- Cuide su postura y movimientos.

## 3.- Al momento de las preguntas y respuestas.

- Realice un movimiento de acercamiento a la audiencia o público.
- Mire y escuche atentamente al que pregunta.
- Si es necesario, pida que se reformule la pregunta. (Gane tiempo y claridad.)
- Mantenga su estilo personal.
- Al responder abarque con el contacto visual y gestual a todos aquellos que estén implicados en la decisión.
- Atienda al tipo de argumentación que se le propone y decida si prefiere mantenerse dentro de él o arriesgarse a dar un viraje.
- Guarde energía y argumentos para el final de cada intervención. (Piense en frases célebres, dichos populares, pero sobretodo enganche a su oponente con una pregunta directa y cargada de intención.)
- Recuerde que sus gestos lo delatan. Al escuchar al interlocutor, proyecte atención. Al responder emplee sus manos y cuerpo para enfatizar o puntualizar la idea más relevante. (No malgaste su capacidad en cualquier asunto.)
- Anticipe el tipo de preguntas que pueden hacerle. Prepárese para cambiar de estrategia. (Si no tiene alternativas o claridad, es mejor conservar la planeada y evite perderse a toda costa.)
- De ser posible, evite el gancho del oponente cuando éste lo conduce a un callejón sin salida. (Pero no huya; conceda cierto terreno e inicie de nuevo su tema.)

## 4.- Si emplea recursos visuales

- Asegúrese de la relevancia, claridad y simpleza de sus apoyos visuales.
- Elija el tipo correcto y adecuado de acuerdo a sus argumentos. No se olvide de tenerlo a la mano.
- Al emplearlos, recuerde mostrarlos a la audiencia.
- No le hable a los planos, mapas, gráficas.
- Cuide el contacto visual.

Mientras que Anthony Weston<sup>44</sup>, propone las siguientes reglas para **LA COMPOSICIÓN DE UN ENSAYO BASADO EN ARGUMENTOS**.

*A. Explorar la cuestión.*

El primer paso es la indagación. Antes de escribir un ensayo basado en argumentos, debe explorar la cuestión y considerar las diversas posiciones por sí mismo.

- A.1.- Explore los argumentos sobre todos los aspectos de la cuestión.
- A.2.- Cuestiones y defienda las premisas de cada argumento.
- A.3.- Resise y reconsidere los argumentos tal como aparecen.

*B. Los puntos principales de un ensayo.*

Ahora necesita organizar su ensayo de tal manera que trate todo lo que necesita ser tratado.

- B.1.- Explique el problema.
- B.2.- Formule una propuesta o afirmación definitiva.
- B.3.- Desarrolle sus argumentos de un modo completo.
- B.4.- Examine las objeciones.
- B.5.- Examine las alternativas.

*C. Escribir el ensayo.*

Use un lenguaje concreto, específico, definido, juegue limpio, etc...

- C.1.- Siga su esquema.
- C.2.- Formule una introducción breve.

---

<sup>44</sup> WESTON, ANTHONY: *Las Claves de la Argumentación*. Editorial Ariel. 2005. Págs. 97 - 121

- C.3.- Exponga sus argumentos de uno en uno.
- C.4.- Claridad, claridad, claridad.
- C.5.- Apoye las objeciones con argumentos.
- C.6.- No afirme más de lo que ha probado.

### 6.7.- Argumentos y Contraargumentos.

En un debate o discusión, para cada tipo de argumentación se puede conseguir algún **contraargumento**. Este contraargumento, se convierte a su vez en un argumento. Esto no significa que el debate o discusión sea interminable. Ya que cuando existe el consenso, de que el argumento está bien sustentado, realmente se termina el debate.

| Tipos de argumentación | Contraargumentos                      |
|------------------------|---------------------------------------|
| Falacias               | Hacer notar la falacia.               |
| Silogismos             | La debilidad de las premisas.         |
| Por ejemplos           | Contraejemplos                        |
| Por analogías          | Debilidad de la analogía              |
| Probabilística         | Cuestionamiento de las probabilidades |
| Causal                 | Debilidad de las secuencias causales. |

Cuando tratamos de convencer al alguien, cuando razonamos con alguien de porque argumentar, estamos metaargumentando, esto es: usamos argumentos respecto a la importancia de los argumentos, respecto a la validez de los razonamientos bien argumentados. Pero también estamos metaargumentando cuando contraargumentamos mostrando las debilidades de un argumento.

De manera similar, si se pronuncia o redacta un discurso que trata sobre los discursos. Este tipo de discurso sería un **metadiscurso**. O si se trata de manera retórica a la retórica se estaría haciendo **metaretórica**.

## APÉNDICE C

### PRINCIPIOS LÓGICOS DE LA CAUSALIDAD

En el presente apéndice se va a realizar un desarrollo en base a las lógicas anteriormente estudiadas del razonamiento causal.

#### C.1- Causas y Efectos<sup>45</sup>

##### Definición 1

Sea  $\mathbf{C}_{\tau_1} = \{C_{1\tau_1}, C_{2\tau_1}, \dots, C_{m\tau_1}\}$  un conjunto de eventos en un lapso  $\tau_1 = [t_0, t_1]$ , estos eventos son **causa** del conjunto de eventos  $\mathbf{E}_{\tau_2} = \{E_{1\tau_2}, E_{2\tau_2}, \dots, E_{n\tau_2}\}$  y una situación nueva  $S_{\tau_2}$  en un lapso posterior  $\tau_2 = [t_2, t_3]$ ,  $t_1 \leq t_2$  si existiendo unas condiciones o situaciones  $S_{\tau_1}$ <sup>46</sup> se tiene:

$$\Pr(\mathbf{E}_{\tau_2}; S_{\tau_2} | \mathbf{C}_{\tau_1}; S_{\tau_1}) > \Pr(\mathbf{E}_{\tau_2}; S_{\tau_2})^{47}$$

<sup>45</sup> En esta sección y la siguiente hay mucha influencia, sobre todo en lo que se refiere a algunas nominaciones, de Patrick Suppes.

El enfoque de Patrick Suppes es un enfoque estadístico. En donde si  $t' < t$ , define:

- 1) Causa *prima facie*: El evento  $E_t$  es causa *prima facie* del Evento  $F_t$  si:  $P(F_t | E_t) > P(F_t)$
- 2) Causa *espuria*: El evento  $E_t$  es *causa espuria* del Evento  $F_t$  si existe otro evento  $G_t$  tal que:  
 $P(F_t | E_t, G_t) = P(F_t | G_t)$
- 3) Causa *genuina*: Una causa *prima facie* es *genuina* si y solo si no es *espuria*.

En general se tiene la siguiente terminología respecto a la causalidad:

**Causa necesaria:** El evento C es una causa necesaria de E si para que ocurra E debe ocurrir C.

**Causa suficiente:** El evento C es una causa suficiente de E si al ocurrir C, ocurre E.

**Causa contribuyente:** El evento C es una causa contribuyente de E si al ocurrir D y C, ocurre E. Pero E no ocurre si solo ocurre D.

<sup>46</sup> Es de notar que las condiciones pueden ser desde “*cualquier situación*” hasta unas “*condiciones improbables que se den*”.

Una situación puede  $S_{\square}$  puede describirse mediante un vector de variables de estado  $n$  dimensional  $(e_1, e_2, \dots, e_n)$ . Los resultados o consecuencias dependen en gran medida de los valores de estas variables de estado.

<sup>47</sup> Cuando se habla de propensiones o probabilidades, son probabilidades sustentadas por una razón bien fundamentada, preferiblemente de leyes, y no sólo proveniente de muestreos estadísticos.

Aquí estamos tomando algunos principios enunciados por M. Bunge:

- 1.- La relación causal relaciona eventos.
- 3.- Hay al menos dos mecanismos de causación diferentes:  
*transferencia de energía fuerte* (o *generación de eventos*)

Esto es un conjunto de eventos son causa de otros eventos y condiciones bajo ciertas circunstancias si aumentan la propensión de la ocurrencia de estos últimos y se denotará como:

$$(\mathbf{C}\tau_1; S\tau_1) \Rightarrow (\mathbf{E}\tau_2; S\tau_2)$$

y la diferencia entre los dos momentos  $(\tau_2 - \tau_1)$  se denominará como **rapidez del resultado o consecuencias**.

### Definición 2

Al conjunto de eventos  $\mathbf{E}_{\tau_2}$  descrito anteriormente se le llama conjunto de **efectos** y al par ordenado  $(\mathbf{E}_{\tau_2}; S_{\tau_2})$  **consecuencias**.

### Ejemplo

Una chispa produce una explosión si existe una mezcla de gas y oxígeno adecuados. El evento causal es la chispa, la circunstancia es la presencia de una mezcla de gas y oxígeno adecuados y la consecuencia es la explosión.

## C.2.- Tipología de las Causas

### Definición 3

Un evento  $C_{i\tau_1}$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) es una **causa espuria** de los eventos  $\mathbf{E}_{\tau_2}$  si:

$$\Pr(\mathbf{E}_{\tau_2}; S_{\tau_2} | \mathbf{C}_{\tau_1}; S_{\tau_1}) = \Pr(\mathbf{E}_{\tau_2}; S_{\tau_2} | \mathbf{C}_{\tau_1} - \{C_{i\tau_1}\}; S_{\tau_1})$$

En otras palabras una causa es espuria si no contribuye en nada en la propensión de los efectos o consecuencias.

---

[completa]) y *transferencia de energía débil* (o *señal desencadenante, o desencadenamiento de eventos*)

- 4.- La generación causal de eventos es gobernada por leyes.
- 5.- Las causas pueden modificar propensiones, pero no son propensiones.
- 7.- Las propiedades y los estados, aunque hacen las diferencias, no generan eventos y no se pueden considerar como causas, aunque sí como determinantes.

**Martín Mahner - Mario Bunge:** *Fundamentos de Biofilosofía*. Capítulo 1, Sección 9: Causación. Siglo Veintiuno Editores. México. 2000

Realmente una causa espuria no es propiamente una causa. Si en un análisis inicial de causas-efectos un evento se tomó como una posible causa, una causa espuria, realmente fue mal identificada como tal.

Lamentablemente, en el discurso político es muy frecuente el uso de causas espurias para explicar los fracasos.

#### Definición 4

Sea  $\mathbf{E}_{\tau_1}$  el conjunto de las causas espurias ( $\mathbf{E}_{\tau_1} = \{C_{i\tau_1} \mid C_{i\tau_1} \text{ es causa espuria}\}$ ), el conjunto  $\mathbf{G}_{\tau_1} = \mathbf{C}_{\tau_1} - \mathbf{E}_{\tau_1}$  es el conjunto de las **causas genuinas**.

Esto es las causas genuinas son las que realmente contribuyen al aumento de la propensión de los efectos o consecuencias.

En otras, palabras, las causas genuinas son las verdaderas causas, son las que se deben tomar realmente en cuenta en un análisis causas-efectos. De ahora en adelante supondremos que cuando nos referimos a causas siempre nos vamos referir a causas genuinas.

#### Definición 5

Un conjunto eventos  $\mathbf{N}_{\tau_1} \subseteq \mathbf{C}_{\tau_1}$  es un conjunto de **causas necesarias** si se cumple:

- (1)  $\Pr(\mathbf{E}_{\tau_2}; S_{\tau_2} \mid \mathbf{C}_{\tau_1} - \mathbf{N}_{\tau_1}; S_{\tau_1}) = \Pr(\mathbf{E}_{\tau_2}; S_{\tau_2})$
- (2)  $\Pr(\mathbf{E}_{\tau_2}; S_{\tau_2} \mid \mathbf{N}_{\tau_1}; S_{\tau_1}) \geq \Pr(\mathbf{E}_{\tau_2}; S_{\tau_2})$
- (3)  $\Pr(\mathbf{E}_{\tau_2}; S_{\tau_2} \mid \mathbf{C}_{\tau_1}; S_{\tau_1}) > \Pr(\mathbf{E}_{\tau_2}; S_{\tau_2})$

Un conjunto de causas son necesarias si: sin ellas no se puede obtener los efectos o consecuencias.

#### Definición 6

Un conjunto eventos  $\mathbf{S}_{\tau_1} \subseteq \mathbf{C}_{\tau_1}$  es un conjunto de **causas suficientes** si se cumple:

$$\Pr(\mathbf{E}_{\tau_2}; S_{\tau_2} \mid \mathbf{C}_{\tau_1}; S_{\tau_1}) \geq \Pr(\mathbf{E}_{\tau_2}; S_{\tau_2} \mid \mathbf{S}_{\tau_1}; S_{\tau_1}) > \Pr(\mathbf{E}_{\tau_2}; S_{\tau_2})$$

De manera tal que un conjunto de eventos en ciertas condiciones son causas suficientes si ellas por si solas permiten obtener un aumento de la propensión de los efectos o consecuencias.

**Definición 7**

Si existe un conjunto  $\mathbf{D}_{\tau^*} \subseteq \mathbf{C}_{\tau_1}$ , en donde  $\tau^* = [t^* > t_0, t_1]$ , y  $\mathbf{D}_{\tau^*} \subseteq \mathbf{N}_{\tau_1}$ , este conjunto de eventos se denominará conjunto de **causas desencadenantes**. Esto es, si las últimas causas en secuencia temporal son todas necesarias estas serán causas desencadenantes.

**Ejemplo**

Un camión cisterna viene a llenar un tanque de gas, la manguera entre camión y el tanque queda mal conectada, como consecuencia se produce una fuga. Hay alguna chispa y se produce una explosión.

En este caso, la chispa es el evento desencadenante de la explosión.

**Definición 8**

Un conjunto de eventos que disminuya el lapso en obtener los efectos o consecuencias se denominará conjunto de **causas acelerantes**.

Esto es: si  $(\mathbf{C}_{\tau_1}; S_{\tau_1}) \Rightarrow_{\text{Pr}} (\mathbf{E}; S)_{\tau_2}$

y  $(\mathbf{C}_{\tau_1} \cup \mathbf{A}\mathbf{C}_{\tau_1}; S_{\tau_1}) \Rightarrow_{\text{Pr}} (\mathbf{E}; S)_{\tau_3}$

con  $\tau_3 < \tau_2$ ; entonces  $\mathbf{A}\mathbf{C}_{\tau_1}$  es un conjunto de **causas acelerantes**.

**C.3.- Eventos Perturbadores, Atenuantes e Inhibidores****Definición 9**

Un conjunto de eventos  $\mathbf{D}_{\tau_2}$  se consideran perturbadores si introducen desviaciones respecto a las consecuencias.

$$\Pr(\mathbf{E}'_{\tau_2}; S'_{\tau_2} \mid \mathbf{C}_{\tau_1}, \mathbf{D}_{\tau_2}; S_{\tau_1}) \geq \Pr(\mathbf{E}_{\tau_2}; S_{\tau_2} \mid \mathbf{C}_{\tau_1}; S_{\tau_1})$$

Así, por ejemplo, en el caso de un incendio de maleza, la aparición de un viento puede resultar en la expansión del mismo, mientras que una lluvia puede

ayudar a su extinción. De igual manera se puede apreciar como la aparición de una pandemia, como la del COVID-19, fue un evento perturbador para gran parte de las actividades en el mundo.

### Definición 10

Si en el mismo lapso  $\tau_1 = [t_0, t_1]$ , existe un conjunto de eventos  $\mathbf{A}_{\tau_2} = \{A_{1\tau_2}, A_{2\tau_2}, \dots, A_{k\tau_2}\}$  que cumple con la condición:

$$\Pr(\mathbf{E}_{\tau_2}; S_{\tau_2} \mid \mathbf{C}_{\tau_1}, \mathbf{A}_{\tau_2}; S_{\tau_1}) < \Pr(\mathbf{E}_{\tau_2}; S_{\tau_2} \mid \mathbf{C}_{\tau_1}; S_{\tau_1})$$

éste conjunto de eventos se denominará con el nombre de conjunto de **eventos atenuantes** del conjunto de eventos  $\mathbf{C}_{\tau_1}$ . Esto es, los eventos atenuantes son los que disminuyen la propensión de unos hechos o consecuencias.

### Definición 11

Si en el mismo lapso  $\tau_1 = [t_0, t_1]$ , existe un conjunto de eventos  $\mathbf{I}_{\tau_2} = \{I_{1\tau_2}, I_{2\tau_2}, \dots, I_{k\tau_2}\}$  que cumple con la condición:

$$\Pr(\mathbf{E}_{\tau_2}; S_{\tau_2} \mid \mathbf{C}_{\tau_1}, \mathbf{I}_{\tau_2}; S_{\tau_1}) \approx 0$$

éste conjunto de eventos se denominará con el nombre de conjunto de **eventos inhibidores**. Esto es, los eventos inhibidores son aquellos que imposibilitan unos hechos o consecuencias. Y su denotación vendrá dada por:

$$(\mathbf{I}_{\tau_1}; \mathbf{C}_{\tau_1}; S_{\tau_1}) \not\Rightarrow (\mathbf{E}_{\tau_2}; S_{\tau_2})$$

### Definición 12

Sea  $\mathbf{A}_{\tau_1} = \{A_{f1\tau_1}, A_{f2\tau_1}, \dots, A_{f_{m\tau_1}}\}$  un conjunto de eventos en un lapso  $\tau_1 = [t_0, t_1]$ , este conjunto de eventos es **atenuante fuerte** del conjunto de eventos  $\mathbf{E}_{\tau_2} = \{E_{1\tau_2}, E_{2\tau_2}, \dots, E_{n\tau_2}\}$  en un lapso posterior  $\tau_2 = [t_2, t_3]$ ,  $t_1 \leq t_2$  si existiendo unas condiciones o situaciones  $S_{\tau_1}$  se tiene:

$$\Pr(\mathbf{E}_{\tau_2}; S_{\tau_2} \mid \mathbf{A}_{\tau_1}; S_{\tau_1}) < \Pr(\mathbf{E}_{\tau_2})$$

Esto es un conjunto de eventos es atenuante fuerte de otros eventos y situaciones si, bajo ciertas circunstancias, se disminuyen la propensión de la

ocurrencia de estos últimos independientemente de la existencia de eventos causantes.

### Definición 13

Sea  $\mathbf{If}_{\tau_1} = \{If_{1\tau_1}, If_{2\tau_1}, \dots, If_{m\tau_1}\}$  un conjunto de eventos en un lapso  $\tau_1 = [t_0, t_1]$ , este conjunto de eventos será **inhibidor fuerte** del conjunto de eventos  $\mathbf{E}_{\tau_2} = \{E_{1\tau_2}, E_{2\tau_2}, \dots, E_{n\tau_2}\}$  y una situación  $S_{\tau_2}$  en un lapso posterior  $\tau_2 = [t_2, t_3]$ ,  $t_1 \leq t_2$  si existiendo unas condiciones o situaciones  $S_{\tau_1}$  se tiene:

$$\Pr(\mathbf{E}_{\tau_2}; S_{\tau_2} \mid \mathbf{If}_{\tau_1}; S_{\tau_1}) \approx 0$$

Esto es, un conjunto de eventos es inhibidor fuerte de otros eventos y situaciones si, bajo ciertas circunstancias, impiden la ocurrencia de estos últimos independiente de la posible existencia de eventos causantes.

### Definición 14

Si existe un conjunto  $\mathbf{B}_{\tau^*} \subseteq \mathbf{E}_{\tau_1}$ , en donde  $\tau^* = [t^* > t_0, t_1]$ , y  $\mathbf{B}_{\tau^*} \subseteq \mathbf{If}_{\tau_1}$ , este conjunto de eventos se denominará conjunto de **eventos bloqueadores**. Esto es, si los últimos eventos en secuencia temporal son todos inhibidores fuertes estos serán bloqueadores.

## C.4.- Situaciones o Condiciones y Sus Tipos.

### Definición 15

Una condición o situación  $F_{\tau_1}$  es **facilitadora** de un conjunto de eventos  $\mathbf{E}_{\tau_2}$  si para el mismo existe un conjunto de eventos causantes  $\mathbf{C}_{\tau_1}$  de  $\mathbf{E}_{\tau_2}$ :

$$\Pr(\mathbf{E}_{\tau_2}; S_{\tau_2} \mid \mathbf{C}_{\tau_1}; F_{\tau_1}) > \Pr(\mathbf{E}_{\tau_2}; S_{\tau_2})$$

### Ejemplos

Una buena mezcla de oxígeno y gas es una condición facilitadora de una explosión en el caso que se dé el evento de una chispa.

El descontento de una población es una situación facilitadora para que se den ciertos tipos de eventos tales como manifestaciones.

**Definición 16**

Una condición o situación  $P_{\tau_1}$  es **propiciadora** de unos eventos  $\mathbf{E}_{\tau_2}$  y nuevas situaciones  $S_{\tau_2}$  si aumenta la posibilidad de la existencia de un conjunto de eventos causantes  $\mathbf{C}_{\tau_1}$  de  $(\mathbf{E}_{\tau_2}; S_{\tau_2})$ , lo cual queda expresado con las siguientes dos condiciones:

$$(1) \Pr(\mathbf{C}_{\tau_1} | S_{\tau_1}) > \Pr(\mathbf{C}_{\tau_1})$$

$$(2) \Pr(\mathbf{E}_{\tau_2}; S_{\tau_2} | \mathbf{C}_{\tau_1}; P_{\tau_1}) > \Pr(\mathbf{E}_{\tau_2})$$

**Ejemplo**

Una población descontenta es una situación propiciadora para el surgimiento de un líder popular.

**Definición 17**

Una condición o situación  $C_{\tau_1}$  es **catalizadora** de unos eventos  $\mathbf{C}_{\tau_1}$  si aumenta la rapidez de las respuestas.

**Definición 18**

Una condición o situación  $A_{\tau_1}$  es **atenuante** de unos eventos  $\mathbf{E}_{\tau_2}$  y una situación  $S_{\tau_2}$  si para el mismo y para cualquier conjunto de eventos  $\mathbf{E}_{\tau_1}$ :

$$\Pr(\mathbf{E}_{\tau_2}; S_{\tau_2} | \mathbf{E}_{\tau_1}; A_{\tau_1}) < \Pr(\mathbf{E}_{\tau_2}; S_{\tau_2})$$

Esto es, una condición o situación atenuante disminuye la propensión de que unos eventos y situaciones determinados ocurran.

**Definición 19**

Una condición o situación  $I_{\tau_1}$  es **inhibidora** de unos eventos  $\mathbf{E}_{\tau_2}$  y una situación  $S_{\tau_2}$  ocurran si para cualquier conjunto de eventos  $\mathbf{E}_{\tau_1}$ :

$$\Pr(\mathbf{E}_{\tau_2}; S_{\tau_2} | \mathbf{E}_{\tau_1}; I_{\tau_1}) \approx 0$$

Esto es, una condición o situación inhibidora impide que unos eventos y situaciones determinados ocurran.

De esta manera un enunciado en forma causal podría enunciarse de la siguiente manera:

Dado un conjunto de eventos  $\mathbf{E}_{\tau 1}$  y una situación (o condición)  $S_{\tau 1}$ , situación que puede ser **facilitadora, propiciadora, atenuante o inhibidora**, y de ocurrir eventos **perturbadores** se obtendrán las **consecuencias**  $(\mathbf{E}_{1\tau 2}; S_{1\tau 2})$ ,  $(\mathbf{E}_{2\tau 2}; S_{2\tau 2})$ ,...,  $(\mathbf{E}_{n\tau 2}; S_{n\tau 2})$ , con las probabilidades  $Pr_1, Pr_2, \dots, Pr_n$ , respectivamente.

### C.5.- Principio de la Rapidez de Respuesta.

*Mientras más rápida sea la respuesta a un evento, menor posibilidad existe de la aparición de un evento perturbador.*

Esto es: más inmediato sea la relación causa-efecto, más posibilidad tiene de realizarse. Y a la inversa, mientras más tiempo ocurre entre un evento y sus posibles consecuencias, más posibilidad existe de la aparición de eventos perturbadores.

### C.6.- Notas Conclusivas.

Es de notar:

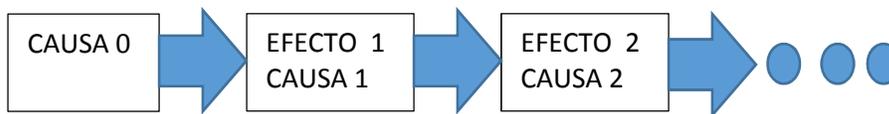
- 1) Entre otras cosas, que para muchos autores, la relación de causalidad se reduce a que se dé en condición de certeza o casi certeza:

$$\Pr(\mathbf{E}_{\tau 2}; S_{\tau 2} | \mathbf{C}_{\tau 1}; S_{\tau 1}) \approx 1$$

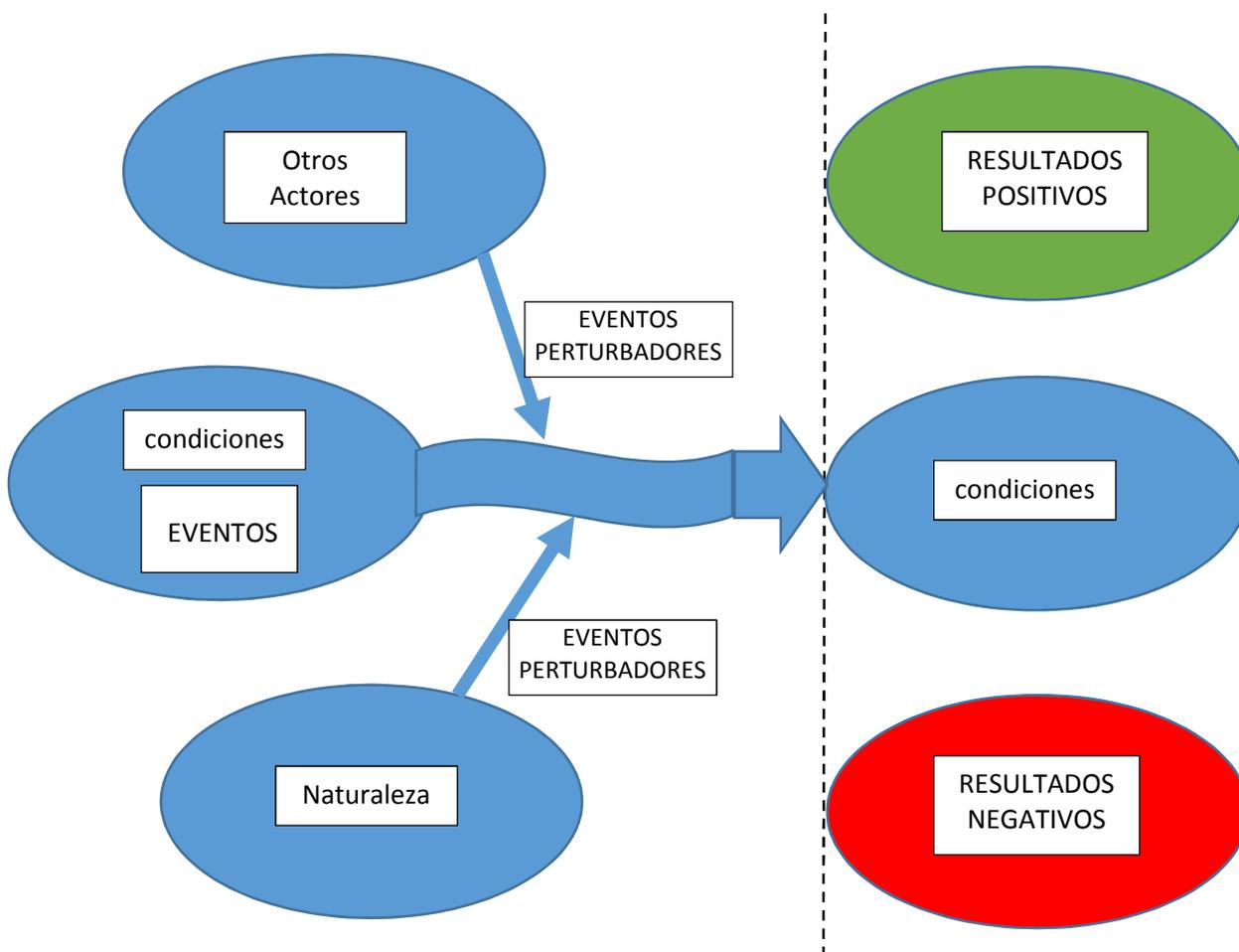
Esto último se da en el mundo físico cotidiano, pero ni en el nano mundo físico, ni en los seres vivos y mucho menos en los grupos o sociedades de humanos.

- 2) El entramado de las relaciones causas-efectos es mucho más complejo del descrito por muchos autores porque:
  - a) No se reduce a relaciones entre eventos, también están las relaciones eventos-situaciones.

- b) Además existen también conjuntos de eventos atenuantes, inhibidores y bloqueadores, además de situaciones atenuantes e inhibidoras.
- c) De esta manera si el análisis tradicional de la causalidad venia representado por el siguiente diagrama:



Nuestra propuesta se puede representar con el diagrama siguiente:



- 3) En base a lo dicho anteriormente:

- a) No tiene mucho sentido la realización de cadenas muy largas, aunque sean casi ciertas, de relaciones causas-efectos, ya que a la medida que la cadena es larga siempre las probabilidades de obtener los resultados deseados irán disminuyendo, y habiendo posibilidad de que aparezcan tanto eventos como situaciones inhibidores.
  - b) Cuando se toman decisiones, tan importante es buscar acciones que generen los resultados deseados, como evitar eventos y situaciones que inhiban o bloqueen la consecución de los objetivos.
- 4) Así para cualquier programa de acción para lograr unos objetivos, se debe buscar acciones que:
- a) Maximicen la propensión acciones-efectos.
  - b) De existir para estas acciones eventos o situaciones atenuantes o inhibidores, preparar otras cadenas de acciones alternativas.
  - c) Son preferible, como lo señala K. Popper<sup>48</sup>, las soluciones graduales a las de cambiar todo, ya que no podemos tener certeza de los resultados.

---

<sup>48</sup> Popper, Karl: *La Sociedad Abierta y sus Enemigos*.

## CAPÍTULO 7

### METACONOCIMIENTO E INFORMACIÓN

Conocimiento sobre el conocimiento.

Aquí, vamos a reproducir, en gran parte, lo que afirmamos en el artículo titulado: **DECISIÓN, CONOCIMIENTO, INFORMACIÓN Y ACCIÓN** publicado en **Cuadernos de Postgrado #22**, pero también vamos a tratar puntos que no se trataron en dicho artículo tales como creencias y comunicación

#### 7.1.- Conocimiento

**Conocer:** "Actividad intencional, dirigida a un estado de cosas que debe aprehenderse, que tiene como resultado lo que llamamos saber disponible intersubjetivamente, válido objetivamente (= conocimiento)." <sup>49</sup>

**Conocimiento:** "Relaciones conocidas, verdad aprehendida. Lo contrario de opinión. El conocimiento cierto es más que la opinión y menos que la verdad." <sup>50</sup>

"En general, una técnica para la comprobación de un objeto cualquiera o la disponibilidad o posesión de una técnica semejante. Por técnica de comprobación se entiende cualquier procedimiento que haga posible la descripción, el cálculo o la previsión controlable de un objeto; y por objeto se entiende cualquier entidad, hecho, cosa, realidad o propiedad, que pueda someterse a tal procedimiento." <sup>51</sup>

De estas definiciones anteriores podemos hacer las siguientes inferencias:

---

<sup>49</sup> Kulenlampff, Arend: En: Conceptos Fundamentales de Filosofía. Tomo I. Pág 403 - 404. Editorial Herder. Barcelona. 1977.

<sup>50</sup> Feibleman, James K.: En Diccionartio de Filosofía. Dagobert D. Runes, Ed.. Editorial Grijalbo. Barcelona, 1985. Pág. 68.

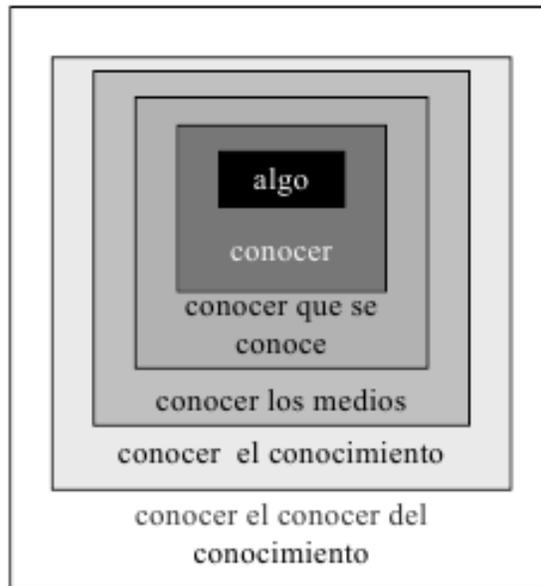
<sup>51</sup> Abbagnano, Nicola: Diccionario de Filosofía. Fondo de Cultura Económica. México,. 1985. Pág. 216.

- 1.- conocer es una acción (debido a procesos neuro-cerebrales)<sup>52</sup>,
- 2.- el conocimiento tiene varias fuentes, desde el conocimiento *a priori* y el conocimiento directo mediante los sentidos hasta el conocimiento mediante la reglas del cálculo lógico, tanto inductivo como deductivo,



- 3.- el conocimiento tiene varios niveles de recurrencia:
  - 3.1.- conocer algo (el entendimiento),
  - 3.2.- conocer que se conoce (o no se conoce) algo (saber),
  - 3.3.- conocer los medios de conocimiento (metodología)
  - 3.4.- conocer el conocimiento (epistemología).
  - 3.5.- y por último, conocer el conocer del conocimiento (historia y filosofía de la epistemología).

<sup>52</sup> Bunge, Mario: El Problema Mente-Cerebro. Un Enfoque Psicobiológico. Editorial Tecnos. Madrid. 1985.



- 4.- un conocimiento es conocimiento solo cuando se tiene conciencia de este conocimiento, o sea cuando se sabe que se conoce.
- 5.- un conocimiento se supone que corresponde a algo de cierto, pero no por esto puede no dejar de ser falso.

## 7.2.- Creencias

Podríamos empezar por definir creencia como “la aceptación de cosas no comprobadas” o como lo define André Comte-Sponville en su Diccionario Filosófico:

Creencia Dice menos que saber y menos que fe, y por eso las engloba a las dos. Creer es pensar algo como verdadero sin poder probarlo absolutamente.

De esta manera, una creencia se convierte en conocimiento solo si uno tiene comprobaciones o corroboraciones de la verdad de las mismas. Si se comprueba la falsedad de la misma y se sigue creyendo es necedad (o

dogmatismo). Mientras si ni se comprueba ni se falsea es creencia se puede a) dejar de creer en ella, b) seguir creyendo en ella o c) seguir investigando.

Vayamos ahora al siguiente punto relacionado estrechamente con el conocimiento y las creencias.

### 7.3.- Información.

"Este concepto está asociado a los conceptos de reflejo y percepción, emisión y recepción, transmisión, interpretación y señal, datos, etc.. Una definición acabada de este concepto todavía no es factible, sin el riesgo de ser incompleta y parcial, ya que en ella intervienen diferentes tipos de procesos.

Pero se podría en principio pensar que la información está en cierto modo relacionada con el aumento de conocimiento que proporciona un dato, y este aumento de conocimiento a su vez depende de la novedad y/o probabilidad de aparición del dato, de manera tal que cuanto menos probable o más novedoso sea el dato, más posibilidades tiene de aportar conocimiento nuevo y por lo tanto de que sea informativo.

De hecho la cantidad de información  $H_i$  de una señal  $i$ , cuya probabilidad es  $p_i$ , se suele medir por:

$$H_i = -p_i \log_2 p_i,$$

mientras que la cantidad de información  $H$  de un mensaje con  $n$  señales por:

$$H = - \sum_i p_i \log_2 p_i$$
 <sup>53</sup>

Aunque no por eso no podemos dejar de transcribir algunas definiciones de información aportadas por diversos autores:

#### Definiciones:

"información es lo que se percibe del medio ambiente, el contenido del mensaje enviado a, o recibido de otros, un contenido almacenado en la memoria."<sup>54</sup>

"el resultado del tratamiento de una serie de datos, sean o no numéricos."<sup>55</sup>

<sup>53</sup> Thonon, Henri: Praxeología de los Servicios Sociales Públicos. Tesis Doctoral. U.C.V. 1992. Págs. 32 - 33

<sup>54</sup> Rispa Márquez, Raúl: La Revolución de la Información. Colección Salvat Temas Clave # 99. Barcelona. 1982. Pág. 6.

<sup>55</sup> Dormido, Sebastián - Mellado, Mariano: La Revolución Informática. Colección Salvat Temas Clave # 54. Barcelona, 1981. Pág. 7.

"significado asociado a un conjunto de datos que proporcionan conocimiento a quien lo utiliza sobre los hechos u objetos que han producido tales datos."<sup>56</sup>

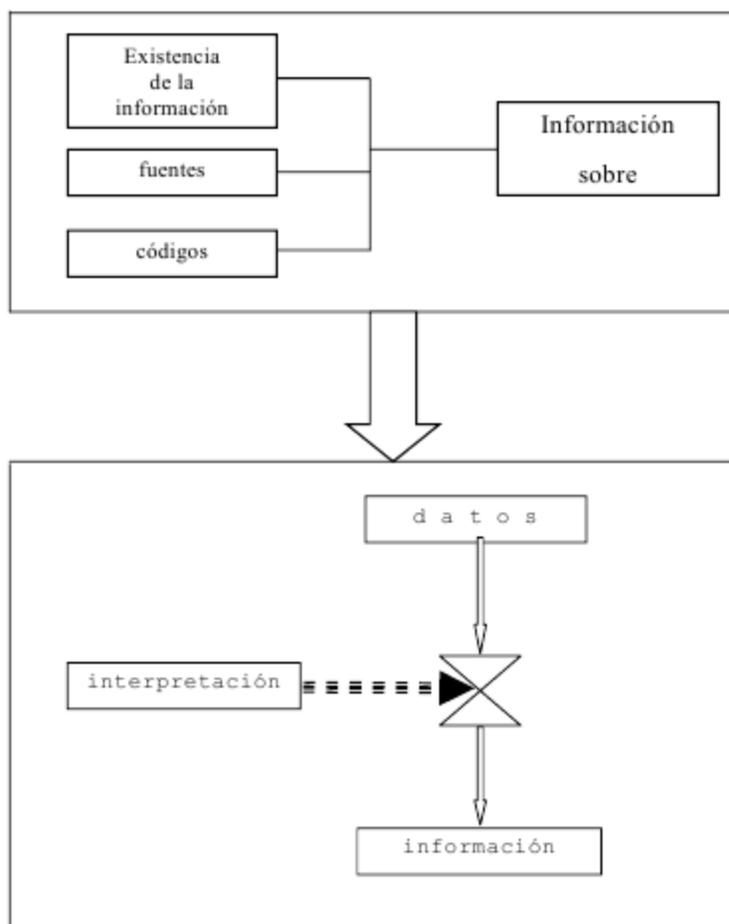
"información es el significado o contenido de lo que observamos y es esencialmente intangible."<sup>57</sup>

De esto, también se tiene que los procesos de información tienen lugar a varios niveles de recurrencia: Desde la información de la existencia o no de la Información, pasando por la Información sobre las fuentes y la información sobre los códigos, hasta llegar a la información propiamente contenida en los datos.

---

<sup>56</sup> Montilva C., Jonás a.: Desarrollo de Sistemas de Información. U.L.A. 1984. Pág. C-5.

<sup>57</sup> Mader, Chris: Information Systems. Technology, Economics, Applications, Management. Science Research Associates, Inc. 1979. Pág. 3.



#### 7.4.- Comunicación.

Vamos a empezar por ver que se puede entender por comunicación.

Se puede entender por comunicación la emisión de unos datos o símbolos por parte de un ente emisor E para ser recibidos por un ente receptor R.

Tanto el ente emisor E como el receptor R pueden ser un humano, un grupo de humanos, una máquina o grupo de máquinas o un o unos animales.

La comunicación puede ser directa, por ejemplo cuando dos o más personas se encuentran, mediatizada por un medio o por cadena en la cual cada receptor se convierte en emisor, unidireccional o bidireccional cuando el receptor se convierte en emisor y el emisor en receptor, interactiva cuando en un grupo todos son receptores y potenciales emisores.

Pero, puede pasar que un emisor emita un mensaje pero ningún receptor lo reciba, en este caso se podría hablar de una comunicación fallida. Otro problema que existe en las comunicaciones es que el receptor de las mismas le dé la misma interpretación que le dio el emisor. De hecho un emisor puede enviar un mensaje pensando que es una información, pero para el receptor no lo es.

### **7.5.- Conocimiento e Información**

Unas interrelaciones que podemos establecer son las existentes entre conocimiento e información.

- 1.- Una de las fuentes de conocimiento son las informaciones sobre los entes, ya sea mediante la observación y/o experimentación directa o mediante informes y comunicaciones de terceras personas en diversos medios (libros, revistas, documentales, etc).
- 2.- La cantidad de información de unos datos depende del conocimiento nuevo que aportan.
- 3.- Para interpretar unos datos y estos contengan información se necesitan conocimientos previos:
  - sobre los códigos,
  - y sobre el objeto o de manera más amplia sobre la problemática.
- 4.- El conocimiento y las creencias se transmiten, difunden, divulgan, etc., mediante procesos informativos de comunicación. Pero también, a través de los mismos, se transmiten mentiras.

Algunos problemas en estas relaciones entre información y conocimientos, son:

- ¿cuándo una información se convierte en conocimiento?,
- ¿si toda información se convierte en conocimiento o más bien en creencia?

- y ¿cómo es este proceso?

### 7.6.- Información y Verdad

El principal problema, cuando se recibe una comunicación es ¿Cuál es el grado de veracidad de la información transmitida por la misma?

Para disminuir la posibilidad del error de aceptar por verdadera una información falsa lo cual nos llevaría que en vez de aumentar nuestro conocimiento, lo que tendríamos es una creencia en algo que es falso, se puede seguir los siguientes pasos:

- 1) Verificar la fuente. ¿Es una fuente confiable? De ser así se puede aumentar el grado de veracidad, pero teniendo cuidado de no dejarnos llevar por la falacia *Argumentum ad verecundiam* (llamado a la autoridad).
- 2) Analizar si esta información está bien argumentada. Si no tiene contradicciones ni afirmaciones inverosímiles.
- 3) Compararla con otras informaciones. ¿Hay contradicciones entre ellas o se refuerzan entre si?

## CAPÍTULO 8

### METADECISIÓN Y OBJETIVOS

#### 8.1- Metadecisiones

Decisión respecto a la Decisión o decisiones

Aquí, vamos a empezar por reproducir lo que afirmamos en el artículo mencionado, titulado: **DECISIÓN, CONOCIMIENTO, INFORMACIÓN Y ACCIÓN** publicado en **Cuadernos de Postgrado #22**

#### DECISION

**Decisión:** "proceso racional y consciente que ante la existencia de un estado de ambigüedad, culmina en la elección de una alternativa."

**Decidibilidad:** "existencia de criterios de decisión."

#### Metadecisiones, decisiones y acciones:

Como se definió al principio, una decisión es un proceso racional y consciente, por lo tanto es el resultado de una serie de acciones, pero por otro lado también el resultado es la elección de una alternativa, o sea es una acción. Lo cual no significa que toda acción es el resultado de una decisión. Pero también puede haber decisiones para escoger el método de decisión, es lo que vendría a ser una metadecisión, por ejemplo: cuando se discute el tipo de votación para escoger representantes ante un organismo, o si cierto tipo de leyes, para su aprobación, requieren de mayoría simple o de unanimidad, o cuando se decide qué tipo de modelo utilizar para determinada decisión. Pero

este problema no es muy sencillo de analizar, ya que implica cierta complejidad. O como lo plantea H. Rombach:

*"Una decisión nunca es solamente una decisión. Es representante de una multiplicidad de decisiones...En la situación de decisión se hacen copresentes decisiones anteriores....sólo a la luz de una decisión actual aparecen las acciones anteriores como predecisiones, y las posteriores como posdecisiones...Las decisiones se presentan como interrelacionadas dentro de la consecuencia de la decisión fundamental, pero de tal manera que ellas se configuran como el camino en el que es buscada la decisión fundamental. La decisión fundamental provoca decisiones, las decisiones revocan la decisión fundamental por una repetición, modificación, corrección y renovación. La decisión fundamental es la medida de las decisiones."*<sup>58</sup>

Y termina diciendo:

*"Uno se decide a la decisión y sigue la voz de la decisión fundamental."*<sup>59</sup>

Es decir que a toda decisión le preceden decisiones: es consecuencia de estas decisiones anteriores, algunas de las cuales son fundamentales ya que cambian de manera significativa todo el porvenir. Son las que se establecen como "metas últimas", las que nos llevan al querer ser en el futuro.

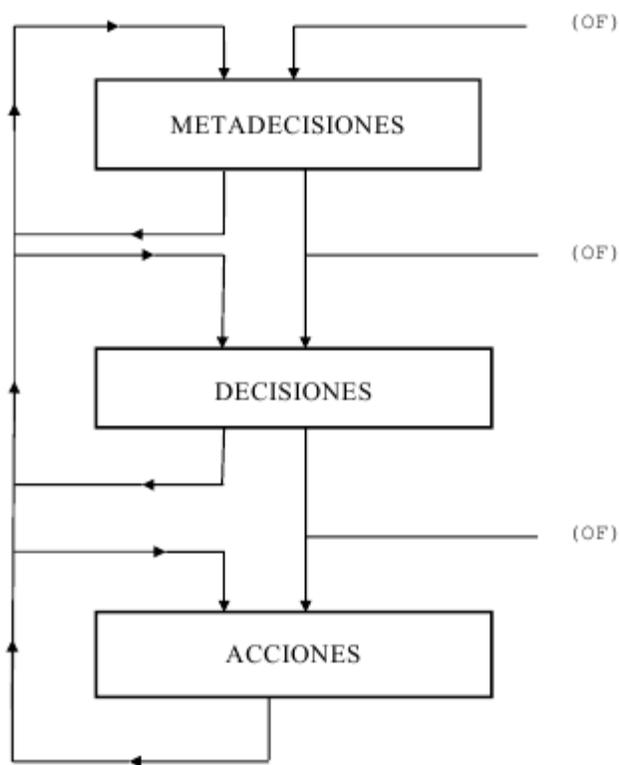
Y quizás sea todo esto - la trilogía acción, decisión, metadecisión y el encadenamiento de decisiones - , que no ha sido suficientemente dilucidado, analizado y estudiado como un sistema jerárquico con retroalimentaciones (Ver diagrama 1-1), por los teóricos de la decisión, lo que haga que existan todavía grandes controversias (y lagunas) en algunos aspectos de la Teoría de

---

<sup>58</sup> 52Rombach, Heinrich: Decisión. En Conceptos Fundamentales de Filosofía. Colectivo. Editorial Herder. Barcelona. 1978. Tomo I. Págs. 481-487.

<sup>59</sup>53 Rombach, Heinrich: Op.Cit.. Pág. 490.

Decisiones, sobre todo en lo relativo a decisiones colectivas, decisiones bajo múltiples objetivos y decisiones secuenciales; y de las relaciones entre decisión y acción.



(OF) Otros factores.

Diagrama 10 - 1.

Un metatema relacionado con decisiones es el de las elecciones, si bien no toda elección proviene de una decisión, ya que puede provenir de impulsos, emociones, etc, y se tiene que la decisión es un caso especial de elección.

Pero en fin podemos hacer una elección para determinar cómo van a ser las siguientes elecciones. Estas serían unas **metaelecciones**.

## 8.2.- Los Objetivos

Los objetivos son lo que se quiere lograr, lo que se quiere alcanzar. Estos pueden ser inmediatos, de corto, mediano o largo plazo o terminales, a estos últimos se les suele llamar metas.

Por lo general los objetivos se logran mediante otros objetivos los cuales serían objetivos mediantes. Esto es, para lograr hacer  $O$ , se tiene que hacer  $o_1, o_2, \dots o_n$ . Claro está que en esto se supone la existencia de una cadena de causa-efecto para la cual no se van a presentar eventos perturbadores<sup>60</sup>.

De manera tal, que las primeras decisiones que se deben tomar es respecto a los objetivos, para luego tomar las decisiones respecto a cómo lograr la realización de los mismos.

Si bien, no todos los objetivos provienen de decisiones individuales, ya que algunas pueden venir impuestas por un tercero o pueden ser provenientes de acuerdos o de normas, siempre trazarán líneas para las acciones si se decide lograr dichos objetivos.

Pero, los objetivos, para que sean útiles deben presentar ciertas características:

- 1) Tienen que ser alcanzables. Esto es: no pueden ser utopías, se debe tener los medios y recursos para alcanzarlos de manera ética.
- 2) Deben ser lo suficientemente flexible para adaptarlos a cambios del entorno, a variaciones debido a eventos.
- 3) Si están involucrados otros agentes, estos tienen que estar motivados en lograr la realización de los mismos.

---

<sup>60</sup> Ver apéndice **B.- PRINCIPIOS LÓGICOS DE LA CAUSALIDAD** del capítulo 6.

- 4) Debe poder evaluarse el grado de logro que se tiene del mismo en cualquier momento.

### **8.3.- Decisión y Libertad**

Se podría afirmar que el humano es un ser decisor, que quiere decidir: decidir cómo decidir, cuando decidir, decidir que comer, que comprar, que estudiar, con quien vivir, etc. En fin quiere decidir sobre todo lo posible por hacer. ¿Pero tiene siempre la libertad para hacerlo?

Si, además de todo el problema que plantea Lucien Sfez respecto al sobrecódigo<sup>61</sup>, se tiene el problema de la regularización cultural y legal de las acciones, y estas son en gran parte el resultado, o mejor dicho, si las decisiones conllevan a acciones, ¿hasta qué punto es el individuo libre para decidir? Esto es, ¿hasta qué punto las restricciones sobre las acciones restringen la libertad de decisión?

Cómo se verá en el capítulo de metanormas, estas restringen la libertad, aunque siempre es posible tomar la decisión de violar las mismas.

### **8.4.- Decisión, Conocimiento y Verdad.**

Algunas interrelaciones que se pueden establecer son las existentes entre decisión y conocimiento:

- 1.- Un conocimiento no es conocimiento hasta que no se ha tomado la decisión correspondiente.
- 2.- El conocer algo es una decisión.
- 3.- Para decidir sobre algo se debe tener conocimientos sobre:
  - el objeto sobre el cual se va a decidir.

---

<sup>61</sup> SFEZ, LUCIEN: *La Décision*. Collection Que sais-je?. #2181. Presses Universitaires de France. 1.984. (Hay versión en castellano en FCE).  
SFEZ, LUCIEN: CRITICA DE LA DECISION. FONDO DE CULTURA ECONOMICA. 1984.

- y los mecanismos, métodos y criterios de decisión.

Esto es: conocer algo, es decidir conocer este algo. Hasta que no se toma la decisión de conocer algo, no podemos conocerlo. Aunque también podemos tomar la decisión de no conocer, de solo saber de algo, pero sin desmenuzarlo (de tener conocimiento cierto sobre este algo).

Pero a su vez para decidir debemos conocer, conocer sobre este algo, tener conocimiento del problema, conocer instrumentos, técnicas y métodos de toma de decisiones.

Pero cuando creemos que algo es conocimiento y no es creencia es porque tenemos la convicción de que es verdad, de esta manera suponer de que algo es verdad es porque se ha tomado la decisión de que este algo es verdadero. Mientras más argumentado, sustentado y corroborado esté algo, mayor posibilidad es que esta decisión es correcta y que este algo no sea una creencia, sino un conocimiento.

## CAPÍTULO 9

### JUEGOS Y NEGOCIACIONES

Para entrar en el tema debería empezar por definir el campo de esta teoría.

#### 9.1.- Definición de Juego.

La Teoría de Juegos (T.J.) abarca el campo de la toma de decisiones con más de un participante, racionales o no. La T.J. no indica como los participantes juegan, sino como deben actuar para tener al menos una ganancia esperada dada.

En cuanto a la terminología, se puede resumir informalmente así: A los **participantes** de los juegos se les llama **JUGADORES**, la **función objetivo** de ellos recibe el nombre de **FUNCION DE PAGO** o **DE GANANCIA**. Los juegos vienen definidos por **REGLAS**. Las **JUGADAS** son las diversas escogencias que se hacen en algún momento, y se concretan a través de los **MOVIMIENTOS**.

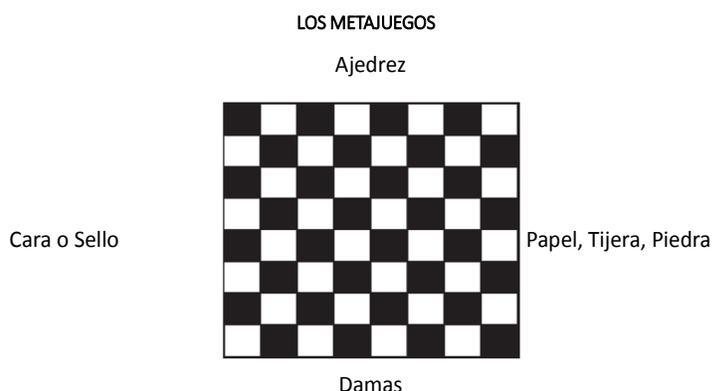
El **conjunto de movimientos posibles** definen el **JUEGO**, mientras que el conjunto de las jugadas realizadas desde el principio hasta el final del juego se denomina **PARTIDA**. La política según la cual se escogen las jugadas se denominan **ESTRATEGIA**.

Los juegos pueden clasificarse según sus características en una gran variedad de tipos, en el Apéndice de este capítulo se da una clasificación extensiva de ellos.

#### 9.2- Metajuegos

Vamos considerar como metajuego el juego a jugar para seleccionar el juego a jugar y las reglas con las cuales se va a jugar definitivamente.

Así, por ejemplo, si dos personas se sientan ante un tablero, y uno de ellos quiere jugar ajedrez y el otro damas, pueden jugar un juego como “cara o sello”, “papel, tijera, piedra” para determinar a que jugar.



O si un grupo de personas se sientan ante una mesa con un juego de dominó necesitan un acuerdo para saber en qué modalidad lo van a jugar.

Veamos ahora, un tipo de juego especial: las negociaciones.

### 9.3.- Negociaciones

Si bien el DRAE tiene como definición de negociación: “*tratos dirigidos a la conclusión de un convenio o pacto.*”, Ovejero<sup>62</sup> recoge las siguientes definiciones de negociación:

- Y. Thibaud: “La negociación se puede definir como la búsqueda de un compromiso aceptable entre posiciones que son generalmente extremas al principio”.
- D.G. Pruitt: “La negociación es una de las formas de decisión en la que dos o más participantes dialogan entre sí en un esfuerzo para resolver sus diferencias de intereses”.

<sup>62</sup> Ovejero Bernal, Anastacio. *Técnicas de Negociación. Cómo negociar eficaz y exitosamente*. McGrawHill. España. 2004

- C. Le Bail: “Negociar es superar intereses contradictorios mediante una acción concertada”.
- H. Touzard: “La negociación es un procedimiento de discusión que se establece entre las partes adversas por medio de representantes oficiales y cuyo objetivo es el de llegar a un acuerdo aceptable por todos”.
- D.A. Lax y J.K. Sebenius: “La negociación es un proceso de interacción potencialmente oportunista mediante el cual dos o más partes, con algún conflicto manifiesto, tratan de actuar mejor mediante una acción conjunta de como lo harían de no ser así”.
- I. Munduate: “La negociación es un proceso de toma de decisiones en el que dos o más partes interdependientes hablan entre sí en un esfuerzo por resolver sus intereses antagónicos”.

Por estas definiciones anteriores, no es contradictorio considerar a las negociaciones como algún tipo de juego, por lo general de suma variable - ya que en un juego de suma constante es muy difícil o casi imposible lograr un acuerdo, ya que lo que ganan unos lo pierden los otros -.

Ahora bien, por lo general antes de las negociaciones objeto se establecen unas negociaciones previas: unas **metanegociaciones**.

#### **9.4.- Metanegociaciones y Consecuencias.**

Muchas veces antes de entrar en un proceso de negociación se negocia primero:

- 1) ¿Qué se va negociar?
- 2) ¿cuáles van a ser las reglas de juego de la negociación?
- 3) ¿Se van a utilizar moderadores, facilitadores u observadores? ¿quiénes van a ser?
- 4) ¿Van a haber condiciones iniciales o no? Y en caso afirmativo ¿cuáles?
- 5) ¿Quiénes van a ser los participantes? ¿Van a ser fijos?
- 6) ¿Cuáles temas se van a tratar?
- 7) ¿Se va a esperar un acuerdo global o se van firmando y poniendo en práctica acuerdos parciales?

Es de notar, una negociación si termina en algún **acuerdo**<sup>63</sup> entre las partes, esto es si existe algún tipo de consentimiento sobre lo transado. Estos acuerdos suelen tomar varias formas: convenio, pacto, contrato, compromiso, tratado. Ya que la metanegociación también termina en acuerdos, gran parte de estos acuerdos serán metaacuerdos ya que versarán sobre los acuerdos, en cómo se van a lograr los mismos, cuál va a ser la validez de los mismos, etc. Aunque luego en la negociación objeto pueden surgir otros aspectos o modificaciones respecto a los metaacuerdos.

Como se afirmó anteriormente una de las formas de los acuerdos son los convenios, pero antes de hacer un convenio, por lo general hay que hacer convenios previos, sobre cómo van a ser y hacer los convenios, cuál va a ser la validez y alcance de los mismos, esto es se va a hacer un convenio respecto a los demás convenios, esto en realidad sería un **metaconvenio**.

En general todo lo que se afirmó con respecto a los convenios se puede afirmar sobre cualquier otra forma de acuerdo.

Otro tema relacionado con las negociaciones es el de los diálogos. De hecho muchas negociaciones empiezan con el establecimiento de diálogos, además de que los mismos son parte sustancial de los mismos. Aunque no siempre los diálogos son para establecer o ser parte de las negociaciones. De hecho el DRAE, establece las siguientes definiciones de dialogo:

1. m. Plática entre dos o más personas, que alternativamente manifiestan sus ideas o afectos.
3. m. Discusión o trato en busca de avenencia.

Así, cuando dos personas o más pueden manifestar sus ideas respecto al diálogo. En otras palabras estas personas estarían dialogando respecto al

---

<sup>63</sup> Es de notar que no todos los acuerdos provienen necesariamente de negociaciones.

diálogo, o sea realizando un **metadiálogo**. Pero también estarían realizando un metadiálogo de hecho cuando dialogan respecto a las reglas de juego del diálogo que van a realizar. Lo que si se puede considerarse como cierto que los diálogos serán más fructíferos en la medida que los intervinientes del mismo argumenten bien sus posiciones.

## APÉNDICE D

### CLASIFICACIÓN DE LOS JUEGOS

Esta clasificación trata de ser lo más completa posible, pero no por esto excluyente de cualquier otra clasificación posible.

- 1- **Por la cantidad de jugadores:** De 2 personas.  
De 3 personas.  
De n personas.  
De 1 persona contra la naturaleza.
- 2- **Por el número de estrategias:** Finitas.  
Infinitas - (continuas)
- 3- **Por la función de pago:** De suma cero (o suma constante).  
De suma diferente de cero.  
De diferencia constante.
- 4- **Por negociación previa:** Estrictamente competitivos.  
Cooperativos.  
No cooperativos.
- 5- **Posibilidad de repetición:** No repetitivos.  
Repetitivos.
- 6- **Por la cantidad de movimientos:** De finitos movimientos.  
De infinitos movimientos (diferenciales).
- 7- **Por la secuencia de los movimientos:** Movimientos simultáneos.  
Movimientos secuenciales o consecutivos.
- 8- **Por el criterio de decisión:** Cuantitativos.  
Cualitativos.
- 9- **Por la calidad y/o cantidad de información:** De información perfecta  
De información imperfecta.

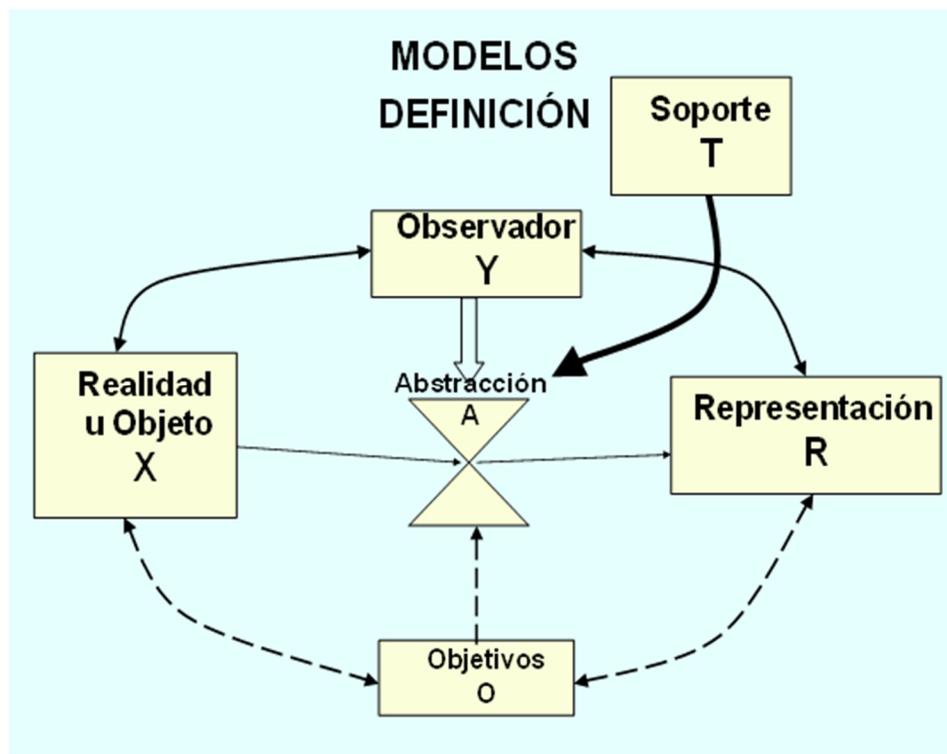
## CAPÍTULO 10

### METAMODELO (y METAMODELÍSTICA)

- Modelo de Modelos
- El Modelaje de los Modelos

Aquí, vamos a reproducir en gran parte lo que desarrollamos en el libro **LÓGICA Y PRAXIS** y en nuestro trabajo de ascenso para prof. Asociado de la UCV **CONCEPTOS, TEORÍAS Y MODELOS. Un Enfoque Sistémico (los cuales se encuentran disponibles en repositorio de la UCV).**

#### 10.1.- Definición de Modelo.



Vamos a empezar por definir lo que vamos a entender por modelo<sup>64,65</sup>:

<sup>64</sup> Esta definición es una extensión de la definición de Javier Aracil.

<sup>65</sup> En el anexo VI hay 21 definiciones de modelo.

De esta manera se puede definir como modelo M, de una realidad u objeto X, elaborada por un observador Y, a la representación R para unos objetivos O, que hace Y de X, mediante un proceso de abstracción A, sustentado con un soporte teórico, heurístico y semántico T.

Realmente la definición anterior es un metamodelo, ya que la definición de los mismos está hecho con un modelo.

## **10.2.- Conceptualización de los Intervinientes en la Definición de Modelo.**

### **1.- La Realidad u Objeto X.**

La realidad u objeto X, es lo que se va a representar, siempre será un sistema (o subsistema) y/o un componente o parte de un sistema. Podrá ser material o conceptual, una realidad pasada, presente o futura deseable o no.

### **2.- El observador Y.**

Aunque esta en singular, el observador puede ser un grupo de individuos, cuando ocurre esto último debe existir algún tipo de organización de los mismos. Ahora bien, el observador puede ser personas con experiencias, o no, con una trayectoria educativa y cultural, con conocimientos de diversos tipo respecto al objeto a modelar, y sobre el arte de modelar. Todo esto se reflejará en la calidad del modelo de alguna manera.

### **3.- El Proceso de Abstracción A.**

El proceso de abstracción A, es un proceso mental que capta lo resaltante o importante del ente X a modelar, y depende entre otras cosas de los objetivos del modelo y del conocimiento y la experticia del observador.

#### **4.- El Soporte Teórico, Heurístico y Semántico T.**

El soporte teórico, heurístico y semántico T, son todas aquellas teorías, herramientas heurísticas y principios semánticos que intervienen tanto en el proceso de abstracción como en la representación R y dependerán en gran manera de los objetivos O y de los conocimientos y experticias del observador Y.

#### **5.- Los Objetivos O.**

Los objetivos O responden a las preguntas ¿Para qué se está haciendo el modelo? ¿Cuál es la finalidad del mismo?.

Entre los objetivos podemos tener, entre otros: analizar, prescribir, simular, pronosticar, diseñar, evaluar, etc., o simplemente divertirse.

#### **6.- La Representación R.**

La representación R es la concreción del modelo. O en otras palabras, el modelo se termina expresando mediante una representación. Pero la representación sola no es el modelo.

Más sobre las representaciones en el capítulo las metarepresentaciones.

## CAPÍTULO 11

### METAREPRESENTACIÓN

La representación de las representaciones.

#### 11.1.- Concepto de Representación

Si bien, tanto en mi trabajo de ascenso para prof. Asociado de la UCV **CONCEPTOS, TEORÍAS Y MODELOS** como en mi libro **LÓGICA Y PRAXIS** propuse la siguiente definición de representación:

R es una representación del ente X, si para ciertos fines O y bajo ciertas circunstancias o contextos C, X puede ser sustituido por R.

Si bien esta definición es útil para el diseño y desarrollo de modelos, ella no me satisface del todo ya que no todas las representaciones tienen ésta finalidad. De esta manera voy a proponer la siguiente definición:

**R es una representación de un objeto O, (sea éste material o conceptual) para algún individuo X, si al percibir R la asocia mentalmente con O.**

Pienso, que esta definición anterior es lo suficientemente amplia para los diversos usos de representación.

#### 11.2.- Tipos de Representaciones

Las representaciones pueden ser de varios tipos, veamos algunos de ellas:

##### 1) Representaciones físicas:

Son aquellas representaciones que recurren a un constructo físico para hacer la representación, entre ellas tenemos las analógicas tales como las duplicaciones a escala, el uso de análogos físicos, o los juegos conductuales controlados, y los icónicos o iconográficos en los cuales se recurre a ilustraciones.

2) Representaciones simbólicas:

Son todas aquellas en las cuales se recurren a símbolos, sean estos verbales, matemáticos o de cualquier otro tipo para realizar la representación.

3) Representación transversal (sincrónica) o longitudinal (diacrónica).

Según como se tome en cuenta el tiempo en la representación podemos tener: a) representaciones transversales o sincrónicas, cuando las representaciones son de un momento dado en el eje del tiempo; y b) representaciones longitudinales o diacrónicas, cuando las representaciones toman en cuenta el desarrollo o la dinámica de la realidad u objeto sujeto al modelaje.

4) Representación mediante figuras legales. Embajadores, abogados, representaciones comerciales, etc.

De esta manera, para alguien que sabe matemáticas el símbolo  $\infty$  lo asociará con infinito, mientras que  $\pi$  lo asociará con la razón entre la circunferencia y el diámetro de un círculo.

Mientras que una maqueta de una urbanización en proyecto se asocia con cómo va a quedar la urbanización una vez terminada la construcción de la misma.

Hay representaciones cuya asociación con algún objeto es individual tal como algunas obras de artes surrealistas, mientras que hay otras que son de ciertos grupos y otras que son universalmente aceptadas tal como la  cruz roja.

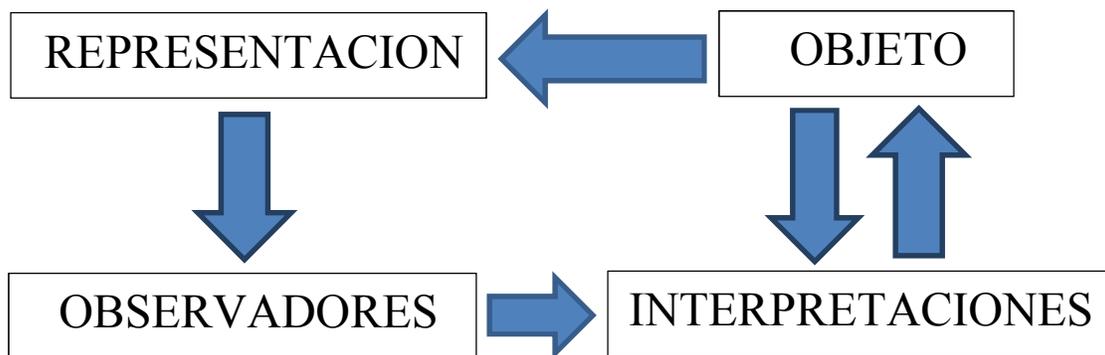
Además el un símbolo puede representar diversas cosas según el observador así, por ejemplo  puede representar para algunos solo EE.UU.

como país de Norteamérica, para otros el país de la libertad y las oportunidades y para otros cómo el país de la discriminación y el imperialismo. Así que la representación depende de la interpretación la cual a su vez es mediatizada por una cantidad de factores socio-culturales e ideológicos.

De esta manera se tiene que una representación viene dada por la siguiente cuarteta:

$$\langle R, O, X, I \rangle$$

En donde R es la representación del objeto O el cual es observado por el conjunto de observadores X interpretado como I.



Si tenemos el conjunto de observadores  $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$  y su interpretaciones de la representación R correspondientes son  $I = \{i_1, i_2, \dots, i_n\}$  y  $\forall i, j$  se tiene que  $i_i \sim i_j$ <sup>66</sup>, entonces se puede inferir que dicha representación R es una representación compartida por X de O, y se denotará por:

$$\text{Comp}\langle R, O, X, I \rangle$$

Las representaciones pueden tener varios orígenes: normas (leyes, reglamentos, etc.), convenciones, costumbres y hábitos, experiencias.

En muchos casos, las representaciones pueden sustituir para ciertos fines el objeto al cual representan.

<sup>66</sup> Esto es: si para cada par de individuos la interpretación de R es semejante.

### 11.3.- Las Descripciones

Un tipo especial de representación son las descripciones. Si bien no todas las descripciones son representaciones, ya que una descripción para ser una representación debe tener una serie de características que le permitan al que la lee o escucha identificar al objeto descrito.

Entre estas características para que una descripción pueda ser una representación tenemos:

1. Las propiedades o atributos tienen que ser enunciados en términos lo menos ambiguo posible.
2. El conjunto de propiedades enunciadas debe ser lo más completo posible en función de los objetivos de la descripción y a quien va dirigida la misma.
3. Si existen dos objetos A y B cuyos atributos son  $\{p_1, p_2, \dots, p_n, q\}$  y  $\{p_1, p_2, \dots, p_n, r\}$  respectivamente entonces q tiene que ir en la descripción de A (y obviamente r en la descripción de B. Si A y B son objetos de la misma clase entonces se describirá dicha clase con  $\{p_1, p_2, \dots, p_n\}$ .
- 4.

## CAPÍTULO 12

### EL ENFOQUE DE SISTEMAS<sup>67</sup>

“Debido a que las interacciones que estudiamos parecen tener un destino común, y a que los elementos se mueven conjuntamente, podemos decir –y aun estamos obligados a hacerlo– que forman un sistema.”

Campbell, D. T.: “Common Fate, Similarity and Other Indices of the Status of Aggregates of Persons as Social Entities”, *Behavioral Sciences*, 3, 1959, págs 14-25.

Citado en: Easton, David: Esquema para el Análisis Político, Pág. 52.

Cada autor que escribe sobre Teoría de Sistemas o sobre Enfoque de Sistema tiene diferente manera de abordarla, diferente visión respecto a los mismos.

Trato en este capítulo de ser lo más general posible.

Para empezar voy a exponer los principios ontológicos del Enfoque de Sistemas.

#### 12.1.- Fundamentación Ontológica de los Sistemas.

PRINCIPIO 1: Todo elemento (a posible excepción de algunas partículas subatómicas o elementales) es un sistema formado por elementos (o partes menores)

---

<sup>67</sup> Una buena parte del material de este capítulo es adaptado del capítulo I de mi tesis doctoral: Praxeología de los Servicios Sociales Públicos.

Explicación: De hecho supongamos un elemento que no esté conformado por partículas menores, entonces o estamos ante un nuevo elemento elemental o dicho elemento no existe. Y la posible excepción, a menos que estemos investigando física cuántica o subatómica no nos afecta

Formalización:  $(\sigma), \sigma = \{ x \}$ .

PRINCIPIO 2: Todo sistema (a posible excepción del Universo) es elemento de un sistema mayor.

Explicación: Supongamos un sistema que no esté contenido en un sistema mayor, entonces no está en este Universo que contiene a todos los sistemas, de esta manera que este Sistema estaría en otro Universo del cual no tenemos conocimiento.

Formalización:  $(x), \exists \sigma \mid x \in \sigma$

PRINCIPIO 3: No existen entes aislados, esto es, todo elemento está relacionado con, al menos, un otro elemento.

Explicación: De hecho, de existir un elemento aislado sería imposible conocer de su existencia, ya que al no interactuar con nada, sería imposible lograr el conocimiento de su existencia, tanto por medios directos como por medios indirectos.

Formalización:  $(x), x \in \sigma, \exists y \in \sigma, \mid xRy$

PRINCIPIO 4: Los sistemas tienen propiedades emergentes, esto es propiedades que no tienen ninguno de sus elementos, sino que provienen de la estructura del sistema, esto es del conjunto de relaciones. De la misma manera los elementos dentro de un

sistema tienen propiedades emergentes por estar dentro del sistema, que no tendrían fuera de él.

Explicación: Si un sistema no tiene propiedades emergentes, significa que los elementos dentro de él no interactúan, o sea sería un simple aglomerado de elementos sin ser un sistema.

De la misma manera si un elemento que está en un sistema no tiene propiedades por estar dentro del sistema significa que no interactúa con ninguno de los elementos del sistema, por lo tanto se puede considerar que no está dentro del sistema.

Formalización: 1)  $\exists P\sigma \mid (x), x \in \sigma, \neg Px$   
 2)  $(x), x \in \sigma, \exists Px \mid x \notin \sigma \implies \neg Px$

PRINCIPIO 5: Todo sistema tiene atributos que cambian, pero también tiene ciertas propiedades invariantes que es lo que le permite ser en el tiempo, lo que permite identificarlo como tal.

Explicación: Supongamos que un sistema no tuviera atributos invariantes, entonces dicho sistema sería irreconocible porque en cada instante sería algo diferente, en otras palabras sería irreconocible, dejaría de ser en cada instante. Mientras, si por el contrario en un sistema todos los atributos fueran invariantes entonces no cambiaría en el tiempo, fuera estático, no interactuaría con el medio, por lo tanto tendría que ser un ente aislado, lo cual contradice el principio 3.

Formalización: 1)  $(\sigma)\exists A\sigma \mid (t), (t_0), A\sigma(t) \neq A\sigma(t_0)$   
 2)  $(\sigma)\exists A\sigma \mid (t), (t_0), A\sigma(t) = A\sigma(t_0)$

De los principios anteriores podemos obtener los siguientes corolarios:

Corolario 1.- Todo elemento dentro de un sistema hace algo o facilita que se haga algo.

Esto es consecuencia directa de los principios 3 y 5. De hecho, un elemento que no haga nada no puede relacionarse con ningún elemento, ni puede cambiar, ya que relacionarse y cambiar implica cierta actividad.

Corolario 2.- Toda relación existe gracias a una infraestructura que permite que fluya algo o genera un campo.

Supongamos que esto no fuera así, entonces no habría manera de establecer conexión - relación - entre los elementos.

## **12.2.- Definición De Sistema**

Definir "sistema" es una empresa compleja, (en el anexo VII se dan más de medio centenar de definiciones). Al definir lo que es un sistema, en base a un análisis de las definiciones dadas en el anexo, se puede ver qué implica el concepto y la noción de sistema:

- (a) Totalidad: El sistema se expresa como un todo ante otros sistemas. Se considera como una unidad.
- (b) Elementos o entidades: Un sistema está compuesto de elementos, partes, entidades, etc. Son la esencia del sistema.
- (c) Complejidad: Un sistema es un complejo, esto es: no es un elemento simple.

- (d) Relaciones: El sistema tiene relaciones con otros sistemas (que forman el ambiente del mismo), y los elementos del sistema están relacionados entre sí.
- (e) Conectividad: Las relaciones entre los elementos del sistema son de naturaleza tal que en él no hay elementos aislados.

### 12.2.1.- Definición.

De esta manera se puede definir como sistema: A un conjunto de elementos o entidades interrelacionados de manera tal que forman un complejo interconectado que actúa como un Todo con el ambiente.

Así se tiene que un sistema se puede caracterizar por:

- Su composición: Colección de componentes, conjunto de sus partes.
- Su ambiente: Conjunto de las cosas, distintas de los componentes, que interactúan con éstas.
- Su estructura: Colección de relaciones, y en particular, lazos, conexiones y acciones, entre sus componentes y entre éstos y los objetos (cosas) del ambiente.

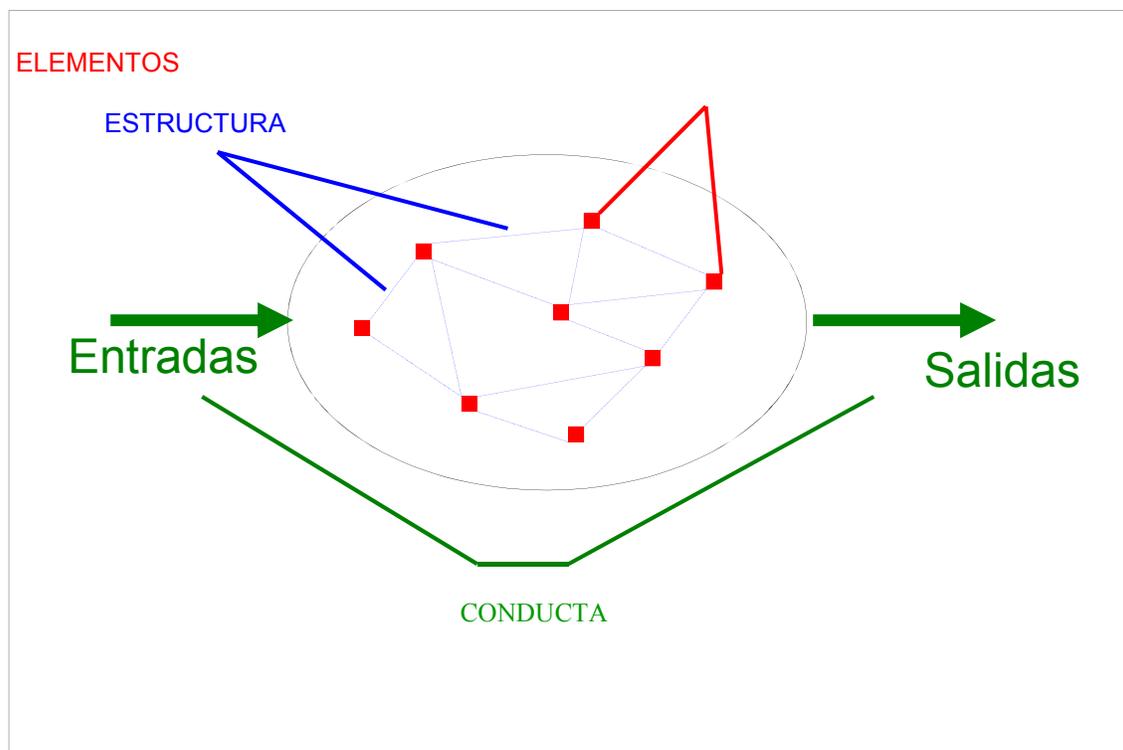
Puede, entonces, definirse simbólicamente - basándose en las referencias de M. Bunge - un sistema  $\sigma$  como:

$$\sigma = \langle X, A, E \rangle$$

En donde X es el conjunto de los elementos pertenecientes al sistema, A el conjunto de las cosas del ambiente y  $E = \varepsilon \cup \mu$ , la

estructura del sistema, siendo  $\varepsilon$  las relaciones internas del sistema y  $\mu$  las relaciones entre elementos del sistema y objetos del ambiente, todo ello con la condición de que  $A \cap X = \emptyset$ .<sup>68</sup>

## Representación de un sistema



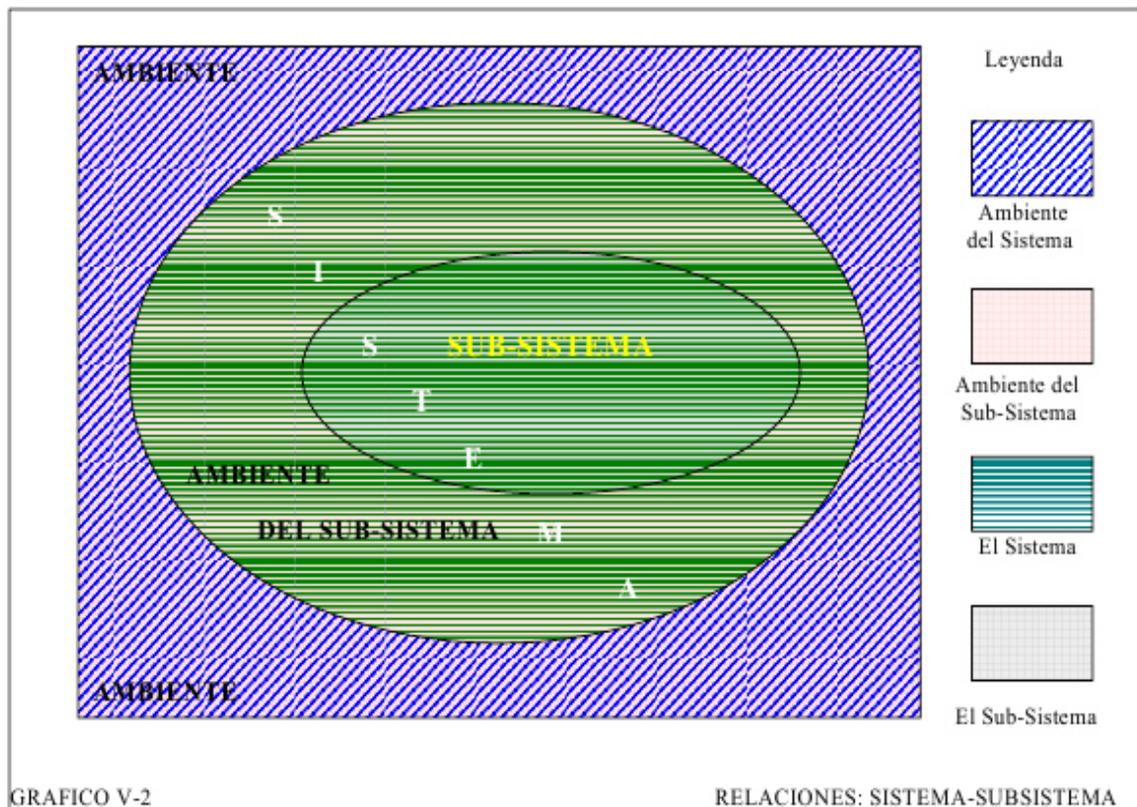
Adaptado de H. Thonon, Praxeología de los Servicios Sociales Públicos.

<sup>68</sup> Bunge, Mario: - El Problema Mente-Cerebro. Un Enfoque psicobiológico. Editorial Tecnos. Madrid. 1985. Págs. 237-238.  
 - Materialismo y ciencia. Editorial Ariel. Barcelona. 1981. Pp 39-40, 161-162.  
 - Economía y Filosofía. Editorial Tecnos. Madrid. 1985. Pág. 30.  
 - Epistemología. Editorial Ariel. Barcelona. 1985. Págs. 185 -201.  
 - Mente y Sociedad. Alianza Editorial. Col. Alianza Universidad # 612. Madrid. 1989. Pág. 82.

### 12.2.2.- Subsistema

Sea  $\sigma = \{X, A, E\}$  un sistema, entonces  $\sigma' = \{X', A', E'\}$  es un subsistema de  $\sigma$  si:

- (1)  $\sigma'$  es un sistema.
- (2)  $X' \subseteq X$ .
- (3)  $A \subseteq A'$ .
- (4)  $E' \subseteq E$ .



Adaptado de H. Thonon, Praxeología de los Servicios Sociales Públicos.

Dicho en palabras, para que un sistema  $\sigma'$  sea un subsistema de  $\sigma$ , es necesario que los elementos y las relaciones de  $\sigma'$  sean también elementos y

relaciones de  $\sigma$ , y que el ambiente de  $\sigma'$  incluya el ambiente de  $\sigma$  ([Ver gráfico V-2](#)).

**Teorema:** El ambiente del subsistema  $\sigma'$  tiene elementos del sistema  $\sigma$ :

$$A' \cap X \neq \emptyset.$$

Es de notar que es muy importante distinguir los subsistemas de los elementos o partes del sistema.

Ya que mientras una parte  $x \in \sigma$  (la parte pertenece al sistema) y son de un nivel de organización inferior, los subsistemas son sistemas con el mismo nivel de organización que los sistemas.

### 12.3.- Categorías

En la elaboración de este enfoque vamos a partir de la definición de sistema, dado en la sección 2 de este capítulo, a fin de estudiar las principales categorías del mismo:

#### 12.3.1.- Los Todos y las Partes

Los Todos son los sistemas en su totalidad, mientras que las partes son los elementos componentes de los sistemas, y aunque las propiedades de los Todos dependen de las propiedades de las Partes, esas no son todas una simple suma de estas últimas - propiedades resultantes - , sino que son en gran parte propiedades emergentes que no poseen los elementos<sup>69</sup>. A su vez los elementos o partes pueden ser Todos formados

<sup>69</sup> () "Sea P una propiedad de bulto de un sistema  $\sigma$  ( o sea, una propiedad de  $\sigma$  como un todo). Entonces:

- (i) P es una propiedad resultante de  $\sigma$  si y sólo si P es también poseída por alguno de los componentes de  $\sigma$ ;
- (ii) De lo contrario P es una propiedad emergente (o Gestalt) de  $\sigma$ ."

por partes menores - de hecho todos los objetos conocidos, con la posible excepción de las partículas elementales, son Todos - y los Todos (con la posible excepción del universo) son partes de Todos mayores. Esto es: no existe elemento aislado. Así, los conceptos de Todos y Partes vienen definidos por los objetivos sometidos a estudios y observaciones.

### **12.3.2.- Estructuras y Funciones:**

Las estructuras se definen como el conjunto de las relaciones entre los componentes de un sistema y/o entre éstos y los elementos del medio, mientras que las funciones es lo que hacen los sistemas, sus elementos o sus estructuras. Pero de hecho es artificial separar el estudio de las estructuras del de las funciones, ya que no hay estructuras sin funciones (o actividades) ni actividades sin estructuras.

### **12.3.3.- Estados y Procesos (y trayectorias)**

Los estados se pueden definir como los valores de las propiedades de un sistema en un determinado momento, y se pueden representar mediante un funcional  $F$  n-dimensional:

$$F_{\sigma} = (F_1, F_2, \dots, F_n)$$

A la lista de estados sucesivos en un periodo de tiempo  $\tau$  es lo que se denomina proceso durante el periodo  $\tau$ :

$$P_{\sigma}(\tau) = (F_{\sigma}(t) \mid t \in \tau)$$

Mientras al conjunto de los estados en el mismo periodo  $\tau$  se le denomina trayectoria del sistema en el periodo  $\tau$ :

$$T_{\sigma}(\tau) = \{ F_{\sigma}(t) \mid t \in \tau \}$$

#### 12.3.4.- Estabilidad, Equilibrio y Catástrofes.

Se dice que un sistema está en equilibrio si sigue una trayectoria cuyos estados cumplen ciertas relaciones deseadas entre los valores de sus propiedades. Así se tiene que la trayectoria  $T_{\sigma}(\tau)$  del sistema  $\sigma$  está en equilibrio si  $T_{\sigma}(\tau) \in E_R$ , en donde  $E_R = \{(Y_1, \dots, Y_n) \mid RY_1 \dots Y_n\}$  siendo  $R$  una relación  $n$ -aria respecto a la cual el sistema está en equilibrio.

En cambio, se dirá que un sistema sigue una trayectoria estable si para desviaciones pequeñas de ella el sistema vuelve a acercarse a la misma, o sea que si el sistema ha sido perturbado de su trayectoria, tiende a regresar a ella.

Definamos primero  $T[y_0]$  como la trayectoria que tiene el estado  $y_0$  para el momento  $t_0$ , y  $P[y_0]$  el proceso que empieza en el estado  $y_0$  en el momento  $t_0$ :

$$T[y_0] = \{F(t) \mid F(t_0) = y_0 \ \& \ t > t_0\}$$

$$P[y_0] = (F(t) \mid t > t_0) \text{ con } F(t_0) = y_0$$

Entonces  $T[y_0]$  es estable si:

$\exists \delta > 0$ , tal que  $\forall \varepsilon < \delta$ , se cumple que si  $d(T[y_0], y') < \varepsilon$ , entonces  $d(T[y_0], y) < \delta, \forall y \in T[y']$ , &  $\lim_{t \rightarrow \infty} d(T[y_0], P[y']) = 0$ .

Y se dice que hay una catástrofe cuando el sistema pasa bruscamente de una trayectoria estable a otra trayectoria estable, esto es:

El punto  $y_c$  es un punto de catástrofe si  $\forall \varepsilon > 0, d_1 \ \& \ d_2 < \varepsilon, P[y_c + d_1] \rightarrow T^1 \ \& \ P[y_c + d_2] \rightarrow T^2$  (cuando  $t \rightarrow \infty$ ), siendo  $T^1 \ \& \ T^2$  dos trayectorias estables,  $T^1 \neq T^2$ . Casos especiales de estas definiciones se tienen cuando las trayectorias son puntuales, y en este caso se puede hablar de estado estacionario ( $F(t) = \text{constante}$ ) y estado estable.

### **12.3.5.- Entropía y Negantropía:**

Son las tendencias hacia el desorden y el orden, respectivamente, que pueden experimentar los sistemas. Un sistema en el cual las interrelaciones internas y sus dependencias con el ambiente son mínimas, tenderá hacia estados de entropía mayor, esto es de mayor desorden. De hecho desde un punto de vista energético, el aumento de entropía de un sistema se debe a la pérdida de la energía potencial del mismo y la única manera, de un sistema, mantener la energía potencial es con el intercambio y el procesamiento de la energía del ambiente.

### **12.3.6.- Sistemas reales y conceptuales.**

Los sistemas reales son aquellos percibidos o deducidos de la observación, cuyas existencias son independientes del observador. Esto es, los sistemas reales son los que tienen referente real y el constructo de ellos es un isomorfismo del referente, esto es, que tanto la estructura como las funciones tienen un correlato real. Mientras que los sistemas conceptuales son frutos de construcciones simbólicas, sin referente real.

### **12.3.7.- Sistemas abiertos, cerrados y ambiente.**

El ambiente es lo que rodea al sistema e interactúa con él, es lo exterior al sistema. Un sistema es abierto si tiene relaciones con el ambiente, mientras que si está aislado se dice que es cerrado. Obviamente, todos los sistemas reales - a posible excepción del Universo - son abiertos. En los modelos de "Caja Negra" se puede cerrar el sistema considerando el ambiente como otra "Caja Negra".

### **12.3.8.- Sistemas dinámicos y estáticos**

Los sistemas dinámicos son aquellos que experimentan variaciones en sus propiedades y/o estructuras con el transcurso del tiempo, mientras que los estáticos son aquellos que permanecen inmutables con el pasar del tiempo; estos últimos solo son posibles conceptualmente. De hecho cuando se modela un sistema de manera estática, lo que se suele hacer es un análisis en un momento  $t$  del sistema, resaltando las relaciones del sistema supuestas invariables con el tiempo.

### **12.3.9.- Determinismo y Estocasticidad**

Se habla de determinismo cuando el futuro es conocido de una manera cierta a partir del presente y pasado del sistema, mientras que se habla de estocasticidad o aleatoriedad cuando sólo son determinables las probabilidades de los diferentes estados posibles en el futuro del sistema. Es de notar que los tipos de devenir mencionados tienen existencia real,

y no es sólo falta de información lo que hace que un sistema sea aleatorio conceptualmente.

### **12.3.10.- Conflicto y Cooperación**

Son dos tipos de relaciones que intervienen en la dinámica de los sistemas. Se habla de conflicto cuando las fuerzas que interactúan son opuestas o cuando los objetivos de las partes de un sistema son contrapuestos entre sí, mientras que se habla de cooperación cuando las fuerzas que interactúan van en un mismo sentido o cuando los objetivos de las partes del sistema coinciden. Pretender que solo un tipo de ellas es la fundamental, es caer en un reduccionismo aberrante que en nada contribuye al conocimiento de los sistemas; de allí cabe descartar los análisis de ciertos marxistas, que en los sistemas sociales lo reducen todo a luchas de clases, y los análisis del neoliberalismo que suponen la existencia de seres egoístas y exclusivamente competitivos.

### **12.3.11.- La Información**

Si bien en el capítulo 7, a la información, aquí vamos a proponer la siguiente definición de información:

Vamos a considerar como información cualquier señal o dato que genere una reacción o cambio de estado de algunos elementos del sistema o del sistema como un todo. La información puede ser generada dentro del sistema o provenir del entorno del mismo. De ahí se puede afirmar

que gran parte las actividades dentro de un sistema o del sistema como un todo son consecuencia de informaciones y que estas mismas actividades generan nuevas informaciones tanto para el sistema como para el entorno del mismo.

### **12.3.12.- Retroalimentación**

Es una propiedad que tienen algunos sistemas de usar la información generada en sus salidas como información de entrada de los mismos, en una etapa posterior. Esto le permite a estos sistemas tomar correctivos en sus comportamientos.

Estas categorías descritas anteriormente son solo algunas, pero quizás las más importantes, de las que se manejan en el Enfoque de Sistemas.

## **12.4.- Medios De Aprehensión.**

Este enfoque como toda ciencia y metodología tiene sus medios de aprehensión; entre los más importantes se puede señalar:

### **12.4.1.- La Analogía e Interdisciplinarietàad.**

La analogía consiste en reconocer semejanzas - o más específicamente isomorfismos -, pero tomando en cuenta las diferencias, entre distintos tipos y clases de sistemas.

La analogía que se usa en el Enfoque de Sistemas, parte de la semejanza entre las estructuras de los sistemas o de las funciones de las partes de los mismos, para inferir propiedades generales de los sistemas. Pero el uso de este procedimiento - y de manera similar de algunos otros que se mencionarán más adelante - supone la existencia de un conocimiento interdisciplinario, esto es, de un conocimiento que trascienda más allá de una sola disciplina: El conocimiento sobre el sistema original y el análogo.

### **12.4.2.- Análisis y Síntesis:**

El análisis consiste en el estudio del sistema a través del desmembramiento del mismo, en su descomposición en elementos, es decir en un estudio hacia lo profundo, mientras que la síntesis es la reunión de las propiedades de las partes a través del análisis de las relaciones entre ellas, a fin de tener las propiedades del Todo. Así el análisis va del Todo (o del compuesto) a las partes, mientras que la

síntesis va de las partes al Todo, pero sujeto a los resultados de los análisis.

#### **12.4.3.- La Inducción y la Deducción.**

La inducción<sup>70</sup> consiste en emitir en base a casos particulares juicios más generales, juicios cuya validez no es verdadera ni falsa sino probable, esto es la inducción infiere a partir de casos concretos, leyes generales de carácter probable.

La deducción, en cambio, infiere leyes implicadas por otras leyes o hipótesis con un grado de generalidad no mayor que las leyes a partir de las cuales fueron deducidas y con un grado de validez relativa a éstas.

#### **12.4.4.- La Observación y la Teorización**

El estudio de los sistemas parte de la observación y análisis de los mismos a fin de llevar sus características al plano teórico. A partir de esta teorización se va al campo de la práctica, en la cual se trata de aplicar la teoría en la resolución de problemas concretos, para luego volver, en muchos casos, a la observación y el análisis.

#### **12.4.5.- La Generalización y la Particularización:**

Cuando se estudia y analiza, o se desarrolla, un sistema se parte de los conceptos y características más generales de los mismos - obtenidos

---

<sup>70</sup> El concepto de inducción al cual se hace referencia aquí se debe distinguir del concepto de inducción matemática o inducción completa que se define como: "Si algo se puede demostrar para 1, y si suponiéndolo verdadero para n, se puede demostrar la validez para n+1, entonces es válido para todos los Naturales".

por los procedimientos anteriormente mencionados - para luego concretarlos en los casos particulares o individuales.

#### **12.4.6.- Simplicidad y Complejidad.**

Cuando se empieza a estudiar un sistema, se comienza por los esquemas y sus representaciones más simples - enumeración de los elementos y relaciones más significantes, descripción informal de las relaciones, etc.,- para converger, más en sus aspectos y relaciones más complejas.- en complejidad multidireccional tanto en la extensión de sus elementos y de su estructura, como en la profundización de los niveles de sus elementos constitutivos, así como en la formalización de sus estructuras y propiedades.

### **12.5.- Los Atributos**

Los atributos, que pueden ser tanto del sistema, de algunos subsistemas, de algunos elementos o de procesos relacionados a los anteriores, son las características y/o propiedades que presentan estos en un momento dado. Estos se pueden clasificar en:

#### **12.5.1.- Invariantes (constantes) o variables.**

Los atributos invariantes o constantes son los que permanecen en el tiempo y espacio objeto de estudio, mientras los variables son los que cambian con el tiempo y/o espacio. Como se especificó en el principio 5, todos los sistemas tienen tanto atributos invariantes como variables. Un tipo intermedio de

atributo, a efectos de los modelos, son los parámetros que son atributos que varían según el lugar y momento de la evaluación del modelo, pero, en cada caso, permanecen fijo.

#### **12.5.2.- Determinísticos, aleatorios (probabilísticos) o caóticos.**

Los atributos determinísticos son aquellos sobre los cuales se tienen certeza de los valores que van a tomar en el espacio y tiempo del sistema que se está estudiando, mientras que los aleatorios (o probabilísticos) son aquellos que responden a leyes probabilísticas, esto es que se conocen sus probabilidades de ocurrencia. Los caóticos son aquellos sobre los cuales no se sabe que valores van tomar, ni siquiera de manera probable, por lo general sobre estos lo máximo que se conoce son sus valores extremos del rango en donde pueden estar comprendidos.

#### **12.5.3.- Explicados (dependientes) o explicativos (independientes)**

Los explicados o dependientes son aquellos atributos que se pueden explicar o evaluar en base a otros atributos: bien sea de los llamados los explicativos o independientes, o de otros atributos explicados. De hecho habrá atributos que se explicarán mutuamente (interdependientes) o que se explicarán en parte por sus valores en un momento anterior (autoexplicados).

#### **12.5.4.- Emergentes o resultantes o intrínsecos.**

Como se especificó en el principio 4, los atributos emergentes son aquellos que tiene el sistema y no tiene ninguno de

sus elementos, mientras que los resultantes son los que provienen del resultado de una operación sobre los atributos de los elementos.

De igual manera, los atributos emergentes que tienen los elementos son los que tienen éstos por estar dentro del sistema y no poseen fuera de él, mientras que los atributos intrínsecos son los que tienen los elementos por sí, independientemente de estar o no dentro del sistema.

#### **12.5.5.- Cualitativos o cuantitativos**

Quizás sería más riguroso o preciso hablar de atributos no comparables, ordenables y medibles, en donde a los últimos se les puede asociar números, o de manera solamente ordinal (en el caso de los ordenables) o de manera cardinal (en el caso de los medibles). Un caso especial es el de los atributos dicotómicos: están presentes o no; y se pueden representar por 1 y 0.

#### **12.5.6.- Controlables (programables) o no controlables.**

Los atributos controlables o programables, son aquellos sobre los que podemos ejercer control, de manera directa o indirecta, para que tomen un determinado valor, mientras los no controlables son aquellos sobre los cuales no podemos ejercer ningún control. La calidad de controlable o no depende en muchos casos del usuario del modelo. Ya que lo que puede ser controlable para algunos no lo es para otros y viceversa.

### **12.5.7.- Fenoménicos o nouménicos.**

Los atributos fenoménicos son aquellos directamente observables mediante los sentidos, mientras que los nouménicos son los que se obtienen de manera indirecta o en función de otros atributos.

### **12.5.8.- Esenciales o no<sup>71</sup>.**

Los atributos esenciales son aquellos que si no están en un rango específico pueden determinar la desintegración del sistema o un cambio estructural del mismo. Cuando estos atributos esenciales provienen del ambiente y están fuera de rango se dirá que *generan tensión sobre el sistema.*<sup>72</sup>

## **12.6.- Ingeniería, Análisis y Teoría de Sistemas.**

El enfoque de sistema se puede considerar en tres perspectivas o ramas:

### **12.6.1.- La Ingeniería de Sistemas.**

Se puede considerar que se hace ingeniería de sistemas cuando se diseña o reorganiza cualquier tipo de sistemas, aunque muchas escuelas y gran parte del colectivo lo reducen a los sistemas de información. Pero el que diseña cualquier tipo de sistema, organización, etc., está haciendo ingeniería de sistema.

---

<sup>71</sup> Concepto adaptado de Ashby, William R.: Proyecto para un Cerebro. Editorial Tecnos, S.A. Madrid. 1.965. Págs 57-59.

<sup>72</sup> El concepto de tensión lo tomé prestado de Easton, David: Esquema para el Análisis Político. Amorrortu Editores. Buenos Aires. 1.996.

### **12.6.2.- El Análisis de Sistemas.**

Cuando se estudia, se diagnostica un objeto o realidad, y se le considera como sistema o parte de un sistema se está haciendo un análisis de sistema.

### **12.6.3.- La Teoría de Sistemas.**

Cuando se teoriza respecto a los sistemas, viendo que tienen en común y que no, se está haciendo teoría de sistemas. Esto es la teoría estudia desde un punto de vista conceptual las diversas propiedades que puedan tener los sistemas y en qué condiciones pueden darse estas.

Obviamente estas tres ramas se entrelazan entre si ya que la teoría da herramientas de diversos tipos tanto a la ingeniería como al análisis, y se nutre de estos últimos para generar nuevos aspectos teóricos.

## CAPÍTULO 13

### METANORMAS

Norma sobre las normas.

#### ACERCAMIENTO A UNA TEORÍA RACIONALISTA DE LAS NORMAS

Vivimos en un mundo de normas, normas sociales, normas jurídicas, normas institucionales, etc., pero ¿son ellas útiles y/o racionales? Esta es la cuestión que voy a tratar de dilucidar en esta parte de la investigación en base a la lógica normativa y la lógica modal.

Si bien se ha estudiado, las normas y la racionalidad desde el punto de vista del decisor, esto es si una persona respeta una regla o no según le convenga, no hay estudios en cuanto si las normas en si son racionales y/o útiles, y mucho menos utilizando las lógicas normativa y modal.

Esto implica también analizar las consecuencias económicas y éticas de las mismas de las mismas tomando en cuenta sus beneficios y costos, además de sus viabilidades operativas.

En cuanto al uso de estas lógicas, en el año 1990, escribí una monografía **LÓGICA Y ANÁLISIS DE DECISIONES**, gran parte de la misma está reproducida con ciertas actualizaciones en la segunda parte del libro **Lógica y Praxis** y un resumen del mismo está en el capítulo 5 de este libro, la cual utilicé en los cursos de toma de decisiones. Pero en ella no hice un estudio de la utilidad y la racionalidad de las prescripciones resultantes de un proceso de toma de decisiones, y mucho menos de las normas en general.

Si bien autores como Laurence Peter<sup>73</sup>, Russell Ackoff<sup>74</sup>, Paul Tabori<sup>75</sup>, han hecho críticas a algunas normas y leyes, no se han dedicado a un estudio, desde un punto de vista de las lógicas normativa y modal, de las mismas, ni tampoco un análisis económico de las mismas ni de sus implicaciones éticas. Mientras que H. Kelsen, en su obra póstuma, Teoría General de las Normas, enfoca el problema más desde un punto de vista jurídico y filosófico. De manera completa realizan un trabajo en este sentido Carlos E. Alchourrón y Eugenio Bulygin. También cabe mencionar a Franz von Kutschera el cual analiza la ética utilizando la lógica normativa. Por lo tanto sobre la forma de abordar este trabajo no conozco ningún antecedente.

Obviamente, si se obtiene un marco referencial sobre la utilidad y racionalidad de las normas, y sus consecuencias, que es lo que pretende la primera parte de dicha investigación, la importancia de la misma es relevante a la hora de generar normas, sean estos reglamentos, leyes o prescripciones.

De esta manera, este desarrollo es eminentemente metateórica y más precisamente meta normativa, ya que la misma trata establecer una serie de principios y prescripciones de manera tal que las normas sean racionales y útiles.

### **13.1.- Conceptos Iniciales**

En la literatura el uso de los conceptos normas, prescripciones y reglas se usan de diversas maneras, algunos los usan como sinónimos, otros no los

---

<sup>73</sup> Laurence Peter en el libro POR QUE LAS COSAS SALEN MAL le dedica una sección (págs. 46-48) dando varios ejemplos de leyes absurdas.

<sup>74</sup>

Una de las obras en la cual critica diversas normas es EL ARTE DE RESOLVER PROBLEMAS.

<sup>75</sup> Paul Tabori en su obra HISTORIA DE LA ESTUPIDEZ HUMANA, sobre todo en los capítulos V – La Estupidez del Burocratismo – y VI – La Estupidez de la Justicia – reseña una serie de leyes, que más que inútiles, son producto de la Estupidez Humana.

definen, y otros si los diferencian. Así que a continuación voy a definir estos términos para el contexto de este libro.

### **13.1.1- Norma**

Voy a entender por norma a cualquier sentencia respecto a lo que se debe, a lo que está permitido o a lo está prohibido hacer. Esto es, una norma se refiere a que acciones se deben ejecutar, cuales están permitidas y cuales están prohibidas de realizarse.

Es importante señalar que una norma sin referente no tiene valor veritativo. Solo se acata o no.

De esta manera “está prohibido matar” no es verdadero ni falso, solo se acata o no, mientras que “en la legislación de la República Bolivariana de Venezuela está prohibido matar” es verdadero.

Por otro lado una norma puede tener diversos orígenes, sea dada por costumbres, sea dada por alguna autoridad legítima o no.

### **13.1.2.- Prescripción**

Una prescripción es una norma para casos específicos, sean estos provenientes de un diagnóstico o de lo que se debe hacer en caso de la violación de alguna norma.

### **13.1.3.- Regla**

Mientras que las reglas son normas subrogadas, esto es la especificación, por lo general operativa, de otra norma.

### **13.1.4.- Infracción**

Existe una infracción cuando una norma es infringida, desobedecida o no cumplida.

### **13.1.5.- Normas y Prescripciones Punitivas (o sanciones)**

Son aquellas normas y prescripciones a ser aplicadas por un tercero, a fin de infligir un daño o castigo, a aquel que no ha cumplido con normas

imperativas, o a aquel que no ha permitido a alguien disfrutar de una norma permisiva.

De esta manera, las sanciones son las prescripciones que se aplican ante la ocurrencia de infracciones.

Al conjunto de normas o prescripciones punitivas se va a designar con P.

### 13.1.6.- Soborno

Pago que reciben los encargados de hacer cumplir las sanciones asociadas a la infracción de una norma para no aplicar dichas prescripciones. Los sobornos reciben diversos nombres en diversos países. Así por ejemplo en México se le dice mordida, en Venezuela matraca, en Brasil coima, etc

## 13.2.- Normas Útiles

En ésta sección propongo una base de principios, enunciados tanto semánticamente como lógicamente, respecto a lo que se podría definir como una norma útil. El problema que no trato, ya que sobre lo mismo se ha escrito mucho, es respecto a las funciones de utilidad o beneficios tanto individuales como colectivos. Esto último merece un trabajo a parte.

### A.- Normas útiles.

### LA.- Interpretación Lógica

Vamos a considerar que una norma (o un conjunto de normas) es útil si se cumplen las siguientes condiciones:

A.1)

Tiene un objetivo, o finalidad, válido.

LA.1)

Sea X un conjunto de normas entonces  $\exists O$ , en donde O es un objetivo, y **P**eRO.

Esto es: una norma (o conjunto de normas) útil se enuncia para alcanzar un propósito, no obedece a un capricho. En otras palabras, una norma debe tener un objetivo y el objetivo debe ser posible de alcanzar.

**A.- Normas útiles.**

**LA.- Interpretación Lógica**

Pero no solamente debe ser alcanzable, sino que la misma norma debe contribuir para alcanzar este objetivo con alta probabilidad. La probabilidad de alcanzar el objetivo debe ser mucho mayor con las normas que sin ellas.

A.2)

Contribuye a alcanzar el objetivo con alta probabilidad.

LA.2)

$$P(RO|X) \gg P(RO|\neg X)$$

Pero además que debe poder realizarse, debe ser viable desde todos los puntos de vista: económico, técnico, social, etc.<sup>76,77</sup>

A.3)

Es fácticamente viable de realizarse.

LA.3)

$$\diamond_{\varepsilon} A_X \implies P e A_X$$

LA.3')

$$\neg [\diamond_{\varepsilon} A_X \wedge I e A_X]$$

Un derecho, o sea una norma en cuanto a lo que puede hacerse, si no es posible fácticamente hacerse, es inútil.

Además unas normas para que sean útiles deben cumplir con ciertos principios de racionalidad económica tales como:

A.4)

El beneficio que genera la norma, debe ser mayor que a la de su no existencia.

LA.4)

Sean  $B|N$  y  $B|\neg N$ , los beneficios dados la existencia de la norma y sin su existencia, respectivamente, entonces debe cumplirse:

$$B|N > B|\neg N$$

<sup>76</sup> “Ciertamente, a una persona, a, en una situación, S, solo le está mandado ejecutar un modo de acción, F, si a *puede*, efectivamente, ejecutar F, es decir, si esto no le resulta imposible por circunstancias externas o incapacidad subjetiva.”

Franz von Kutschera. Pág. 43.

<sup>77</sup>

Algo parecido plantea Maria Nowakowska en *A Formal Theory Of Actions: Syntax And Semantics Of Behaviour*. PRAXIOLOGICAL STUDIES: Polish Contributions to the Science of Efficient Action. Pág. 145

**A.- Normas útiles.**

A.5)

Sus sanciones deben ser más costosas (en todos sus sentidos) que el beneficio de su desobediencia a la misma.

**LA.- Interpretación Lógica**

LA.5)

Definamos las siguientes variables:  
 z la norma,  
 C el cumplimiento de la norma,  
 X el hecho de que se descubra el no cumplimiento de la norma,  
 Q el costo de las sanciones,  
 B<sub>D</sub> el beneficio por su desobediencia  
 Entonces se debe cumplir:

$$P(X|-C)*Q > B_D$$

**En palabras:** El costo esperado por el incumplimiento de una norma debe ser mayor que el beneficio de desobedecerla.

A.6)

Sus sanciones deben garantizar que es más beneficioso seguir la norma que evadirla.

LA.6)

Usemos las variables definidas en LA.5 y definamos B<sub>S</sub> el beneficio por el seguimiento.  
 Entonces se debe cumplir:

$$B_S > B_D - P(X|-C)*Q$$

**En palabras:** El beneficio por seguir una norma debe ser mayor que el beneficio de desobedecerla descontado el costo esperado por el incumplimiento de la misma.

Estas últimas condiciones han sido expuestas por más de un autor. Al respecto vale la pena reproducir la siguiente cita<sup>78</sup>:

“Supongamos que, en una situación determinada, a una persona le está legalmente prohibida una acción F, prohibición que está respaldada por una sanción, S. Si a actúa racionalmente, entonces evitara F, cuando el valor esperado del beneficio de F –tomando S en cuenta– sea menor que el valor esperado de  $\neg F$ . En este caso, la intimidación mediante S será efectiva. Por ello puede decirse que una sanción está justificada cuando produce una intimidación mínima, pero efectiva. Ahora bien, puesto que el valor esperado del beneficio de F depende de la probabilidad de que se produzca la sanción S cuando a realiza F, es decir, de la probabilidad de que la violación de la ley sea descubierta y castigada, y también del beneficio que a espera si F no se descubre, este criterio penal depende, en primer lugar, del porcentaje de delitos aclarados y, en segundo lugar, de las preferencias subjetivas de a.”

Otro principio que debe cumplir una norma para que sea útil es que no trate

<sup>78</sup> Franz von Kutschera, Pág. 317.

**A.- Normas útiles.**

**LA.- Interpretación Lógica**

sobre lo que uno debe necesariamente hacer, esto es, sea una obligación o un derecho a hacer algo que necesariamente debe hacerse, por ejemplo el deber de respirar, o el derecho de dormir, no solamente no es útil, sino que carece hasta de sentido.

A.7)

LA.7

No sea redundante respecto a lo que fácticamente es necesario hacer.

$$\begin{aligned}
 & ([\ ]\varepsilon Ax \implies \neg NcAx) \\
 & \quad \wedge \\
 & (\diamond\varepsilon Ax \implies \neg NcAx)
 \end{aligned}$$

Esto es, una norma, sea ella imperativa o permisiva, de algo que fácticamente es necesario hacer no tiene ninguna utilidad. Las normas deben ser de actos contingentes.

Tampoco tiene sentido, y no tiene ninguna utilidad, reglamentar lo que está prohibido. Lo que está prohibido ¡prohibido está! Y punto. De esta manera reglamentar el trato a los esclavos, estando prohibido la esclavitud, no tiene sentido.

A.8)

LA.8)

No sean unas normas prescriptivas o reglamentarias sobre lo que está prohibido hacer.

$$\begin{aligned}
 & \neg([\ ]\varepsilon Px) \\
 & \quad \wedge \\
 & (Px \implies \diamond Ax \vee [\ ]\varepsilon Ax) \wedge A \notin \mathcal{P})
 \end{aligned}$$

Esto es, no puede darse unas normas sobre algo que está prohibido, y al mismo tiempo si se realiza lo prohibido las prescripciones correspondientes no sean punitivas.

**13.3.- Racionalidad de las Normas**

Aquí voy a tratar el problema de la racionalidad de las normas, o de cuando se puede considerar que una norma o conjunto de normas es racional desde el punto de vista de la lógica normativa y de la relación entre la lógica normativa y la lógica modal.

### Normas racionales.

Una norma o conjunto de normas se puede considerar como racional si cumple las siguientes condiciones.

B.1) Es coherente, esto es, que no contiene contradicciones desde un punto de vista de la lógica normativa.

LB.1)

$$\begin{array}{c} \neg([\varepsilon]Ax \wedge \langle / \rangle \varepsilon Ax) \wedge \neg([\varepsilon]Ax \wedge \langle \rangle \varepsilon Ax) \\ \wedge \\ \neg([\varepsilon]Ax \wedge ([\varepsilon]\neg Ax)) \wedge \neg([\varepsilon]Ax \wedge [\varepsilon]\neg Ax) \end{array}$$

Esto es, en un conjunto de normas no pueden existir simultáneamente un imperativo y la permisividad de su negación, ni tampoco la obligación ni la prohibición de dos acciones contradictorias simultáneamente.

B.2) No es imposible de realizarse.

LB.2)

$$[\varepsilon]Ax \implies \mathbf{P}eAx$$

Si la norma es del tipo mandato entonces debe poder realizarse, de lo contrario además de inútil es irracional.

O dicho de otra manera, no se puede (ni debe) elaborar una norma y ésta es fácticamente imposible de realizarse:

LB.2')

$$\neg([\varepsilon]Ax \wedge \mathbf{I}eAx)$$

En otras palabras la racionalidad implica tanto la consistencia lógica interna como la razón práctica.

### 13.4.- Normas y Circunstancias.

Un conjunto de normas pueden estar especificadas dependiendo de las circunstancias, estas circunstancias pueden ser tanto inherentes al individuo, como estados del entorno. En este caso se debe tener cuidado en:

NC.1) Las circunstancias tienen que ser disjuntas entre sí:

$$c_i \cap c_j = \emptyset, i \neq j.$$

NC.2) El universo de las circunstancias tiene que ser completo.

$$\bigcup_i c_i = U$$

Esto se puede lograr de tres maneras:

- 1) En base a una norma general, para luego normar las excepciones.
- 2) Normando algunas de las circunstancias para luego normar de manera genérica las demás.
- 3) Normando exhaustivamente cada circunstancia posible.

### 13.5.- Normas y decisiones

Cada quien es “libre” de acatar las normas o no, de obedecerlas o no, de hecho pueden existir normas contradictorias lo cual plantea la interrogante

¿Cuál de las normas acatar? Cada quien tiene que evaluar sus costos y beneficios.

Pero también los individuos crean sus propias reglas personales tales como distribuir sus tiempo, como distribuir su presupuesto, como tratar a los demás, etc. Si bien estas normas y reglas provienen de decisiones personales, estarán influenciadas por una variedad de factores tales como costumbres, relaciones sociales, etc.

Por otro lado, gran cantidad de normas (sean estas leyes o reglas) provienen de decisiones que por algún motivo (objetivo) tomo algún factor de poder.

## ANEXO I

### CONCEPTOS META-X

- 1) METAACUERDO  
Acuerdo sobre los acuerdos.
- 2) METAALGORITMO  
Algoritmo de cómo realizar algoritmos
- 3) METAARGUMENTACIÓN (Y METAARGUMENTO)
  - Argumentación de la argumentación.
  - Argumento sobre los argumentos.
- 4) METACIENCIA  
Ciencia de la Ciencia.
- 5) METACONCEPTO  
Concepto de Concepto.
- 6) METACONOCIMIENTO  
Conocimiento sobre el conocimiento.
- 7) METACONSTRUCTO  
Constructo de constructo.
- 8) METACONTEXTO  
Contexto del contexto.
- 9) METACONVENIO  
Convenio sobre los convenios.
- 10) METACRITERIO  
Criterio para escoger criterios
- 11) METACRÍTICA  
Crítica de la crítica.
- 12) METADECISIÓN
  - Decisión respecto a cómo tomar la Decisión o las decisiones.
  - Decisión respecto a las teorías de decisiones.
- 13) METADEFINICIÓN  
Definición de Definición.
- 14) METADESCRIPCIÓN  
Descripción de la descripción.
- 15) METADIAGNÓSTICO  
Diagnóstico de los diagnósticos.
- 16) METADIALÉCTICA  
Dialéctica de la dialéctica.
- 17) METADIÁLOGO  
Diálogo respecto al diálogo
- 18) METADISCURSO  
Discurso sobre el discurso

- 19) METAELECCIÓN  
Elección de la elección o las elecciones.
- 20) METAENTENDIMIENTO  
Entendimiento del entendimiento.
- 21) METAEPISTEMOLOGÍA  
Epistemología de la epistemología.
- 22) METAENSEÑANZA  
Enseñanza de la enseñanza
- 23) METAESTUDIO  
Estudio de los Estudios
- 24) METAEXPLICACIÓN  
Explicación de la Explicación
- 25) METAFILOSOFÍA  
Filosofía de la Filosofía
- 26) METAHISTORIA  
Historia de la historia
- 27) METAIDEA  
Idea respecto a las ideas
- 28) METAIDEOLOGÍA  
Ideología respecto a las Ideologías
- 29) METAINFORMACIÓN  
Información sobre la información.
- 30) METAINSTRUCCIÓN  
Instrucción de las instrucciones.
- 31) METAJUSTIFICACIÓN  
Justificación de las justificaciones.
- 32) METAJUEGO  
Juego a jugar para seleccionar el juego a jugar y las reglas que con las cuales se va a jugar definitivamente
- 33) METALENGUAJE (y METALINGUISTICA)
  - Lenguaje sobre los lenguajes
  - Lingüística de la lingüística.
- 34) METALEY  
Ley sobre leyes.
- 35) METALÓGICA  
Lógica de la Lógica.
- 36) METAMATEMÁTICA  
La matemática de la matemática.
- 37) METAMÉTODO (y METAMETODOLOGÍA)
  - Método del Método
  - Metodología de la metodología
- 38) METAMODELO (y METAMODELÍSTICA)

- Modelo de Modelos
  - El Modelaje de los Modelos
- 39) METANEGOCIACIÓN  
Negociación respecto a las negociaciones.
- 40) METANORMA (y METANORMATIVA)  
Norma sobre las normas.
- 41) METAOBJETIVO  
El objetivo de los objetivos
- 42) METAPENSAMIENTO  
Pensamiento sobre el pensamiento
- 43) METAPLANIFICACIÓN (Y METAPLAN)  
- Planificación de la planificación.  
- Plan de planes.
- 44) METAPOLÍTICA  
Política respecto a la política.
- 45) METAPREFERENCIA  
Elaboración de preferencias de las preferencias
- 46) METAPROGRAMACIÓN (Y METAPROGRAMA)  
- Programación de la programación.  
- Programa de programas.
- 47) METARAZONAMIENTO  
Razonamiento de los razonamientos.
- 48) METAREGLAMENTO  
Reglamento respecto a los reglamentos.
- 49) METAREFLEXIÓN  
Reflexión sobre la reflexión.
- 50) METAREPRESENTACIÓN  
La representación de las representaciones.
- 51) METARETÓRICA  
Retórica respecto a las retóricas.
- 52) METASIGNIFICADO  
Significado del significado
- 53) METASISTEMA (y METASISTÉMICA)  
- Sistema de Sistema.  
- El estudio Sistemico de los Sistemas.
- 54) METATEMA  
Tema sobre los temas.
- 55) METATEORÍA  
Teoría de las Teorías.
- 56) METAUTILIDAD  
Utilidad de la Utilidad.
- 57) METAVALOR  
El valor (o valoración) de los valores.
- 58) METAVERDAD  
La verdad sobre la verdad.



## ANEXO II

### DEFINICIONES DE CONCEPTO

1

**concepto.**

(Del lat. conceptus).

2. m. Idea que concibe o forma el entendimiento.

3. m. Pensamiento expresado con palabras.

5. m. Opinión, juicio.

7. m. Aspecto, calidad, título. En concepto de gasto. La desigualdad por todos conceptos resulta excesiva.

**formar concepto.**

1. loc. verb. Determinar algo en la mente después de examinadas las circunstancias.

Real Academia Española © Todos los derechos reservados

2

**CONCEPTO:** forma de reflejo del mundo en la etapa del conocimiento asociada al uso del lenguaje; forma (modo) de generalización de los objetos y fenómenos. Se llama CONCEPTO también al pensamiento que constituye la generalización de los objetos de alguna clase según sus rasgos específicos, con la particularidad de que los objetos de la misma clase (átomos, animales, plantas, formaciones socio-económicas, etc.) pueden sintetizarse en CONCEPTO según distintos conjuntos de indicadores.

Diccionario de Filosofía. Editorial Progreso. Moscú. 1.984.

3

**Concepto.** En general, todo procedimiento que posibilite la descripción, la clasificación y la previsión de los objetos cognoscibles.

Abbagnano, Nicola. Diccionario de Filosofía.  
Fondo de Cultura Económica. México. 1985.

4

**CONCEPTO.** El término ‘concepto’ ... ha sido usado en muy diversas acepciones, equiparándose a veces a ‘noción’, a veces a ‘idea’, a veces a ‘pensamiento’, etc. ... Con frecuencia se usa ‘concepto’ en un sentido extremadamente general y bastante vago.

Mora, J. Ferrater. Diccionario de Filosofía  
Editorial Ariel. Barcelona. 1994.

5

**Concepto**

**1.** Psic. Idea abstracta y general, resultado de la operación por la cual la mente aísla, de ciertas realidades dadas en la experiencia, un conjunto dominante y estable de caracteres comunes que se generaliza y designa ordinariamente por una misma palabra.

**2.** Epist. Designa: a) en matemáticas, nociones básicas cuya definición es rigurosa...b) en la ciencias experimentales, nociones concernientes a realidades o a fenómenos experimentales estrictamente determinados.

Morfaux, Louis-Marie. Diccionario de Ciencias Humanas.  
Editorial Grijalbo. Barcelona. 1985.

6

**Concepto.** En su uso habitual, concepto significa esencialmente noción o idea. Puede definirse como el nombre que se da a los miembros de una clase determinada de cualquier tipo, o como el nombre con que se designa la propia clase. Dicho de manera más simple, un concepto es un término que remite a una propiedad o relación descriptiva.

Holt, Alfred. En:

G. Duncan Mitchell, ed. Diccionario de Sociología.  
Editorial Grijalbo. Barcelona. 1983.

7

**CONCEPTO**

Representación mental obtenida por abstracción de los caracteres esenciales del objeto.

Paul Foulquier. Vocabulaire des Sciences Sociales.

8

“El concepto científico es la síntesis en la cual se expresan los conocimientos adquiridos acerca de un proceso o de un grupo de procesos.”

DE GORTARI, ELI: Lógica General.  
Editorial Grigalbo. México. 1.972, 1.965.  
Pág.61.

9

“El concepto es una forma de pensamiento abstracto”  
“El concepto es forma del pensamiento que refleja los indicios sustanciales y distintivos de un objeto o clase de objetos homogéneos”

GUÉTMANOVA, ALEXANDRA: Lógica.  
Editorial Progreso. Moscú. 1.989. Págs. 32 - 33

10

“El concepto (o idea) es ...: lo que el espíritu produce o expresa en sí mismo y en lo cual capta o aprehende una cosa”

MARITAIN, JACQUES: El Orden de los Conceptos. Lógica.  
Club de Lectores. Buenos Aires. 1.998. Pág.38.

**11**

“El concepto es la unidad de pensamiento”

BUNGE, MARIO: La Investigación Científica.  
Editorial Ariel. Barcelona. 1.983. Pág.64.

“Los conceptos, ...; son las unidades del significado y por lo tanto los cimientos del discurso racional”.

BUNGE, MARIO: Buscar la Filosofía en las Ciencias Sociales.  
Editorial Siglo XXI. Madrid. 1.999. Pág. 77.

**12**

El concepto —ya sea científico o filosófico— es una idea abstracta, definida y construida con precisión: es el resultado de una práctica y el elemento de una teoría.

ANDRÉ COMTE-SPONVILLE: Diccionario Filosófico.  
PAIDOS

**ANEXO III****DEFINICIONES DE SIGNIFICADO****1****significado.**

(Del part. de *significar*).

2. m. Significación o sentido de una palabra o de una frase.
3. m. Cosa que se significa de algún modo.
4. m. *Ling.* Contenido semántico de cualquier tipo de signo, condicionado por el sistema y por el contexto.

**significación.**

(Del lat. *significatĭo, -ōnis*).

1. f. Acción y efecto de significar.
2. f. Sentido de una palabra o frase.
3. f. Objeto que se significa.

**significar.**

(Del lat. *significāre*).

1. tr. Dicho de una cosa: Ser, por naturaleza, imitación o convenio, representación, indicio o signo de otra cosa distinta.
2. tr. Dicho de una palabra o de una frase: Ser expresión o signo de una idea, de un pensamiento o de algo material.
3. tr. Hacer saber, declarar o manifestar algo.

*Real Academia Española © Todos los derechos reservados*

2

**SIGNIFICACION Y SENTIDO:** 1. La significación del objeto es su función objetiva en la actividad de los hombres, que se les presenta o bien por ese objeto mismo o bien con ayuda de cualesquiera medios de comunicación... En la lengua, la S. de los objetos de la actividad de conserva en la S. de las palabras. El S. es una concretización de la S. del objeto en su relación con la S. de otras palabras o con la situación objetiva... 2. En la ciencia sobre la lengua se entiende por significación (léxica) el contenido (sentido) de la palabra... 3. El concepto de S. y s. de las expresiones idiomáticas, que designa a uno u otro objeto, se especifica en la *semántica lógica*. Se suele entender por significación de la expresión idiomática el objeto o clase de objetos que designa (denomina) la expresión dada, y por sentido de la expresión, su contenido mental...

Diccionario de Filosofía. Editorial Progreso. Moscú. 1.984.

3

**Significado.** Se entiende con este término la dimensión semántica del procedimiento ségnico, o sea la posibilidad de referencia del signo a su objeto.

Abbagnano, Nicola. Diccionario de Filosofía.  
Fondo de Cultura Económica. México. 1985.

4

**Significación.** Término muy ambiguo que tiene `por lo menos cuatro sentidos principales que implican: (a) intención o finalidad; (b) designación o referencia; (c) definición o traducción; (d) antecedentes causales o consecuencias.

Black, Max. En:

Dagobert D. Runes. Diccionario de Filosofía.  
Editorial Grijalbo. Barcelona. 1985.

5

La *significación* de un nombre se refiere a *aquello de donde proviene* la imposición de este nombre ....., es decir a la forma o naturaleza que el nombre representa en el espíritu... En otros términos, la *significación* ... se refiere a las *naturalezas* que son el objeto propio de la primera operación del espíritu.

MARITAIN, JACQUES: El Orden de los Conceptos. Lógica.  
Club de Lectores. Buenos Aires. 1.998. Pág. 94.

6

**SIGNIFICACIÓN, SIGNIFICAR.** Estos dos términos son multívocos. En el lenguaje cotidiano se manifiesta con “frecuencia” que significar equivale a “querer decir”...la *significación* puede ser:

- 1) Expresión de un propósito o intención subjetiva...
- 2) Sentido de un vocablo o una frase...
- 3) Representación de una cosa, de un acontecimiento o de un signo..
- 4) Anuncio de una cosa o de un acontecimiento...
- 5) Connotación de un término...
- 6) Realidad <<incorpórea>> equivalente al pensamiento <<objetivo>> mentado por el pensar subjetivo.
- 7) Núcleo idéntico en la multiplicidad de vivencias individuales.
- 8) Concepto o cosa designados.
- 9) Entidad o cosa denotados.
- 10) Relación con algo significado por una expresión.

Mora, J. Ferrater. Diccionario de Filosofía  
Editorial Ariel. Barcelona. 1994.

7

**SIGNIFICADO.** Lingüísticamente, “significación” y “significado” son equivalentes...:

- 1) El significado de “X” (donde “X” sustituye a un nombre) es el objeto denotado por “X”.
- 2) El significado de “X” es un proceso o serie de procesos mentales en los que un sujeto usa “X” para hablar acerca de X.
- 3) El significado de “X” no es ni un objeto denotado por “X” ni un proceso mental de ninguna especie, ni una estructura de conducta, sino una <<entidad>> que no es ni física ni psíquica.
- 4) El significado de “X” no es nada de lo dicho antes, porque no hay, en puridad, significado de “X”; hay sólo uso, o usos de “X”.

Mora, J. Ferrater. Diccionario de Filosofía  
Editorial Ariel. Barcelona. 1994.

## 8

Concepciones (de significado) contemporáneas más influyentes:

1. *Psicologismo*: el significado es o bien el pensamiento o bien la intensión o la comprensión.
2. *Pragmatismo*: el significado es el uso.
3. *Operacionismo*: el significado es la operación (cálculo o medición).
4. *Verificacionismo*: el significado es la condición de verdad.
5. *Concepción epistémico*: el significado es la información.
6. *Concepción nihilista*: no hay significados.
7. *Concepción referencial*: el significado es la cosa aludida.
8. *Concepción intensional*: el significado es o bien la intensión o bien el contenido.
9. *Concepción dualista*: el significado tiene dos dimensiones: intensión y extensión.
10. *Concepción sintética*: el significado está compuesto por el sentido y la referencia.

BUNGE, MARIO: Tratado de Filosofía. Semántica II.  
Interpretación y Verdad.  
Editorial Gedisa. Barcelona. 2.009. Pág. 70.

## 9

*El significado es inherente a la propia definición del lenguaje.*

Pág. 100 .

*Los significados están en la gente.*

Pág. 101 .

*Nuestros significados para las cosas consisten en los modos en que respondemos a ellas, internamente, las predisposiciones que tenemos para responder a ellas, externamente.*

Pág. 106 .

*Los significados son nuestras interpretaciones, las conductas de receptor-y-fuente que realizamos internamente.*

Pág. 108 .

BERLO K., DAVID: El Proceso de la Comunicación.  
Introducción a la teoría y a la práctica.  
Editorial El Ateneo. Buenos Aires. 1.990.

**Meaning is-**

- A** {
- I An Intrinsic property.
  - II A unique unanalysable Relation to other things.
- B** {
- III The other words annexed to a word in the Dictionary.
  - IV The Connotation of a word.
  - V An Essence.
  - VI An activity Projected into an object.
  - VII (a) An event Intended.  
(b) A Volition.
  - VIII The Place of anything in a system.
  - IX The Practical Consequences of a thing in our future experience.
  - X The Theoretical consequences involved in or implied by a statement.
  - XI Emotion aroused by anything.
- C** {
- XII That which is Actually related to a sign by a chosen relation.
  - XIII (a) The Mnemic effects of a stimulus. Assomations acquired.  
(b) Some other occurrence to which the mnemic effects of any occurrence are Appropriate.  
(c) That which a sign is Interpreted as being of.  
(d) What anything Suggests.
  - In the case of Symbols.*
  - That to which the User of a Symbol actually refers.
  - XIV That to which the user of a symbol Ought to be referring
  - XV That to which the user of a symbol Believes himself to be referring.
  - XVI That to which the Interpreter of a symbol
    - (a) Refers.
    - (b) Believes himself to be referring.
    - (c) Believes the User to be referring

OGDEN, C. K. - RICHARDS, I. A.: The Meaning Of Meaning.  
Harcourt, Brace & World, Inc. New York. 1.946. Págs. 186-187.

## ANEXO IV

## DEFINICIONES DE DEFINICIÓN

1

**definición.**

(Del lat. definitiō, -ōnis).

1. f. Acción y efecto de definir.
2. f. Proposición que expone con claridad y exactitud los caracteres genéricos y diferenciales de algo material o inmaterial.
4. f. Declaración de cada uno de los vocablos, locuciones y frases que contiene un diccionario

Real Academia Española © Todos los derechos reservados

2

**definir.**

(Del lat. definīre).

1. tr. Fijar con claridad, exactitud y precisión la significación de una palabra o la naturaleza de una persona o cosa. U. t. c. prnl.

Real Academia Española © Todos los derechos reservados

3

**DEFINICIÓN:** procedimiento lógico que permite distinguir, encontrar, construir cualquier objeto, formular el significado del nuevo término o especificar el del término ya existente en la ciencia.

Diccionario de Filosofía. Editorial Progreso. Moscú. 1.984.

4

**Definición:** La declaración de la esencia.

Abbagnano, Nicola. Diccionario de Filosofía.  
Fondo de Cultura Económica. México. 1985.

5

**DEFINICIÓN.** Desde un punto de vista muy general la definición equivale a la delimitación (de-terminatio, de-finitio), esto es a la indicación de los fines o límites (conceptuales) de un ente respecto a los demás.

Ferrater Mora, J.. Diccionario de Filosofía  
Editorial Ariel. Barcelona. 1994.

6

DEFINICIÓN

“En sentido amplio se entiende por definición todo lo que delimita o limita la significación de un signo (especialmente de una palabra).”

Menne, Abert. Definición.  
En Conceptos Fundamentales de Filosofía. Tomo I.  
Editorial Herder. Barcelona. 1.979.

7

“la definición es un juicio que establece con precisión los límites del concepto, distinguiendo su dominio como clase separada de las otras.”

DE GORTARI, ELI: Lógica General.  
Editorial Grigalbo. México. 1.972, 1.965. Pág.70

## 8

“una definición es una operación puramente conceptual por la cual (i) se introduce formalmente un nuevo término en algún sistema de signos ... y (ii) se especifica en alguna medida la significación del término introducido; en la medida, precisamente, en que es precisa la significación de los términos deficientes.”

“El término introducido se llama definiendum ... y la expresión que lo define definiens.”

BUNGE, MARIO: La Investigación Científica.  
Editorial Ariel. Barcelona. 1.983. Págs.139 –140.

## 9

Definir es ofrecer el significado o la clasificación de una palabra, persona, objeto o acto. Cuando discutimos sobre un término es porque su margen de significación es elástico y conviene precisarlo. Definimos (señalamos los fines) para delimitar (poner límites) o determinar (fijar los términos de) un concepto, con el fin de distinguirlo de otros con los que pudiera confundirse. Responde a la pregunta ¿qué es esto?: ¿Qué es terrorismo? ¿En qué consiste la democracia? ¿A qué llamamos paz? La definición es, pues, un juicio que establece los límites de un concepto.

**GARCÍA DAMBORENEA, RICARDO:** Uso De Razón. 2.011  
Primera Parte. Esta es la cuestión. Pág 16.  
Se consigue en Internet en .

**10**

La definición del concepto es una operación lógica que revela el contenido del concepto o establece la significación del término.

Mediante la definición de conceptos señalamos en forma clara la esencia de los objetos reflejados por ellos, aclaramos su contenido y distinguimos así el conjunto de los objetos definidos de otros objetos...

El objeto cuyo contenido debe aclararse se llama definido (abreviadamente Dfd) y el concepto con el que se define, definidor (abreviadamente Dfn).

**GUÉTMANOVA, ALEXANDRA:** Lógica.  
Editorial Progreso. Moscú. 1.989. Págs. 42 - 43

**11**

La definición es un concepto complejo o una locución que expone lo que es una cosa o lo que significa un nombre.

**MARITAIN, JACQUES:** El Orden de los Conceptos. Lógica.  
Club de Lectores. Buenos Aires. 1.998. Pág. 116.

**12**

**Definición** Todo enunciado que permite conocer lo que es una cosa, decía Aristóteles, o lo que significa una palabra.

Definir consiste en fijar la comprensión de un concepto (a menudo señalando su género próximo y sus diferencias específicas), y permitir así comprenderlo

**.COMTE-SPONVILLE, ANDRÉ:** Diccionario Filosófico.  
PAIDOS

## ANEXO V

## DEFINICIONES DE TEORÍA

1

**teoría.**

(Del gr. θεωρία).

1. f. Conocimiento especulativo considerado con independencia de toda aplicación.
2. f. Serie de las leyes que sirven para relacionar determinado orden de fenómenos.
3. f. Hipótesis cuyas consecuencias se aplican a toda una ciencia o a parte muy importante de ella.
4. f. Entre los antiguos griegos, procesión religiosa.

**en ~.**

1. loc. adv. Sin haberlo comprobado en la práctica.

*Real Academia Española © Todos los derechos reservados*

2

**Teoría:** El término tiene los siguientes significados principales:

- 1) Especulación o vida contemplativa.
- 2) Una condición hipotética ideal en la cual tienen pleno cumplimiento normas y reglas que, en la realidad, son sólo imperfecta o parcialmente seguidas.
- 3) La denominada “ciencia pura” o sea la parte de la ciencia que no considera las aplicaciones de la ciencia misma a la técnica productiva.
- 4) Una hipótesis o un concepto científico.

*Nicola Abbagnano. Diccionario de Filosofía. Fondo de Cultura Económica.*

3

**Teoría:** Aspecto hipotético universal de cualquier cosa. Para Platón, teoría es verdad contemplada de cualquier cosa. Para Aristóteles, conocimiento puro, en cuanto opuesto al práctico. Abstracción de toda práctica. Principio del que procede la práctica. Opuesto a práctica.

James K. Feibleman.

*Dagobert D. Dunes. Diccionario de Filosofía .Editorial Grijalbo.*

4

**Teoría:**

(1) Hipótesis. Más laxamente, suposición, todo lo que es problemático, verificable pero no verificado.

(2) (Como lo opuesto a la práctica) Conocimiento sistemáticamente organizado, de generalidad relativamente alta.

(3) (Como opuesto a leyes y observaciones: Explicación. La deducción de los axiomas y los teoremas de un sistema a partir de afirmaciones (no necesariamente verificadas) de otro sistema y de una naturaleza relativamente menos problemática y más inteligible.

Max Black.

*Dagobert D. Dunes. Diccionario de Filosofía .Editorial Grijalbo.*

5

**Teoría:** Sistema de conocimientos fidedignos sintetizados que ofrece una representación íntegra de las regularidades y concatenaciones esenciales de la realidad y que describe, explica y predice el funcionamiento de un conjunto determinado de sus componentes.

*Diccionario de Filosofía. Editorial Progreso.*

6

## teoría

1

Conocimiento especulativo y racional, opuesto a la [práctica](#).

2

Conjunto de reglas y leyes que sirven de base para una ciencia y explican cierto orden de hechos

3

Conjunto de ideas sobre una materia

4

Sistema lógico compuesto de observaciones, axiomas y postulados, así como predicciones y reglas de inferencia que sirven para explicar de manera económica cierto conjunto de datos e incluso hacer predicciones, sobre qué hechos serán observables bajo ciertas condiciones.

*wikcionario*

7

“La teoría es, ante todo, un sistema de conocimiento verdadero, inferida en forma lógica a partir de determinados principios, y que describe un cierto dominio de objetos. Dispone de una determinada estructura lógica y de un aparato de categorías. Además se caracteriza por una mayor o menor amplitud. Es decir. La teoría es un determinado sistema del conocimiento científico.”

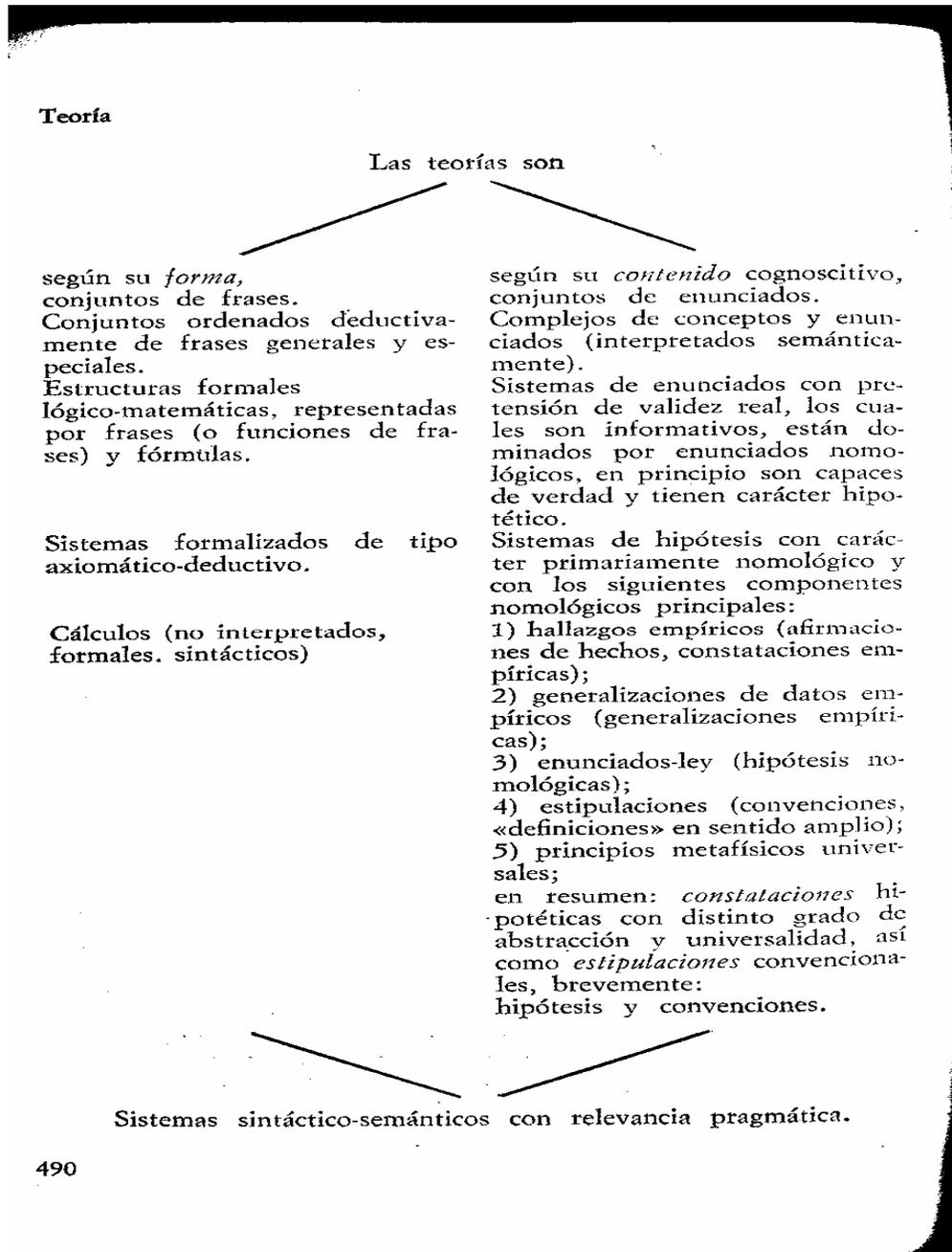
*Metodología del Conocimiento Científico.*

*Academia de Ciencias de Cuba.*

*Academia de Ciencias de la URSS.*

*La Habana, 1978.*

*(págs. 344-345)*



Fuente: Helmut F. Spinner. Teoría.  
En Conceptos Fundamentales de Filosofía. Tomo III. Editorial Herder. Barcelona. 1.979.

**9**

Teoría es un cuerpo coherente de conocimientos sobre un dominio de objetos; cuando este cuerpo de conocimiento es formalizado se origina una teoría axiomática.

*J. Ferrater Mora. Diccionario de Filosofía.*

**10**

“Una teoría científica es un sistema deductivo en el cual ciertas consecuencias observables se siguen de la conjunción de hechos observados con la serie de las hipótesis fundamentales del sistema.”

R. B. Braithwaite. *Scientific Explanation* 1953, pág. 22.

Citado por *J. Ferrater Mora. Diccionario de Filosofía.*

**11**

‘teoría’ designa un sistema de hipótesis entre las cuales destacan las leyes, de modo que el núcleo de una teoría es un sistema de fórmulas legaliformes...un conjunto de hipótesis científicas es una teoría científica si y sólo se refiere a un determinado tema factual y cada miembro del conjunto es o bien un supuesto inicial (axioma, supuesto subsidiario o dato) o bien una consecuencia lógica de uno o más supuestos iniciales.

*Mario Bunge. La Investigación Científica.  
Segunda edición corregida. Editorial Ariel.  
Págs. 414-415*

12

Toda teoría gira en torno a objeto de alguna clase –que identifica como miembros de un universo de discurso U– al que asigna ciertas propiedades definidas y básicas P que constituyen la base de predicados de la teoría. Estos conceptos básicos –U y los P– son en gran parte o enteramente no observacionales, esto es, carecen de contrapartidas experimentales... U y los P son los bloques de construcción de las suposiciones (postulados) iniciales que refieren al mismo U, el referente inmediato de la teoría. A partir de tales suposiciones iniciales, en conjunción con premisas auxiliares (tales como datos), se obtienen consecuencias lógicas con la ayuda de teorías subyacentes lógicas y/o matemáticas.

*Mario Bunge. Teoría y Realidad.  
Editorial Ariel.  
Págs. 215-216*

13

**Teoría**

Exposición racional destinada a comprender un hecho complejo gracias al análisis de las relaciones existentes entre los elementos que lo constituyen.

*Paul Foulquier. Vocabulaire des Sciences Sociales*

14

**Teoría**

*Sentido general:* conjunto de conocimientos que forman sistema acerca de un asunto o en un dominio determinado.

*Louis-Marie Morfaux. Diccionario de Ciencias Humanas.  
Editorial Grigalbo.*

15

¿Qué es una teoría? Un conjunto, en principio coherente, de conceptos y proposiciones, que aspira a producir un efecto de conocimiento o a explicar al menos una parte de la realidad.

.COMTE-SPONVILLE, ANDRÉ: Diccionario Filosófico.  
PAIDOS

## ANEXO VI

### DEFINICIONES DE MODELO

1.- ARACIL (1978)

"Se entiende por modelo una representación de un determinado aspecto de la realidad, en un lenguaje específico.....un objeto M es un modelo de X, para un observador O, si O puede emplear M para responder a cuestiones de le interesan acerca de X."<sup>i</sup>

2.- ARSHAM

“Un modelo puede considerarse como una entidad que captura la esencia de la realidad sin la presencia de la misma.”<sup>ii</sup>

3.- ATTALI (1974)

"En el lenguaje corriente, un modelo es, en primer lugar, una situación concreta que se considera interesante, incluso inevitable....Pero nos ocuparemos aquí del modelo en un sentido más abstracto. Un modelo en el sentido precedente, es un ejemplo, cuyos rasgos esenciales se tratará de reproducir. El modelo es aquí, en un sentido más abstracto, la descripción de una realidad en la forma de *conceptos* y de relaciones recíprocas. El conjunto de la definición de los conceptos y de las relaciones entre estos últimos constituye el modelo. En consecuencia, el modelo es una descripción de la realidad, una <<maqueta>> en cierto modo, que puede funcionar, y cuyas evoluciones, consecuentemente, pueden seguirse.....El problema del realismo de los conceptos se denomina entonces semántica, mientras que el problema de las relaciones existentes entre los conceptos constituye el objeto de la sintaxis."<sup>iii</sup>

## 4.- AZARANG – GARCIA (1996)

"Un modelo es una representación de la realidad desarrollado con el propósito de estudiarla."<sup>iv</sup>

"El modelo por su parte es una representación de los objetos del sistema y refleja de manera sencilla las actividades en las cuales esos objetos se encuentran involucrados"<sup>v</sup>

## 5.- BIERMAN – BONINI – HAUSMAN (1994)

"Un *modelo* es una representación simplificada de una situación empírica."<sup>vi</sup>

## 6.- BUNGE (1975)

"un *modelo teórico* es un sistema hipotético-deductivo concerniente a un objeto modelo que es, a su vez, una representación conceptual esquemática de una cosa o de una situación real o supuesta real".<sup>vii</sup>

"Un objeto modelo ...es una representación de un objeto: a veces perceptible, a veces imperceptible, siempre esquemática y, en parte al menos, convencional. El objeto representado puede ser una cosa o un hecho. En este último caso se tendrá acaecimientos modelos."<sup>viii</sup>

"Puede darse el nombre de *objeto modelo* a cualquier representación esquemática de un objeto."<sup>ix</sup>

## 7.- COOMBS – DAWES (1981)

"La característica fundamental que define a todos los modelos es la representación de ciertos aspectos del mundo por medio de un sistema más abstracto...El modelo, es por tanto, algo así como una representación abstracta del mundo, y el proceso de elaboración del modelo se denomina abstracción."<sup>x</sup>

## 8.- GILBERT – TROITZSCH (2006)

“Un modelo es una simplificación (más pequeña, menos detallada, menos compleja, o todo ello al mismo tiempo) de alguna otra estructura o sistema.”<sup>xi</sup>

## 9.- GUILLAUME (1971)

"Un modelo es un sistema abstracto que permite el estudio de fenómeno o de un sistema real."<sup>xii</sup>

## 10.- LEE (1973)

"Esencialmente, un modelo es una representación de la realidad, una expresión simplificada y generalizada de las características principales de una situación del mundo real. Es decir, es una abstracción de la realidad, que se utiliza para obtener una imagen conceptual a fin de reducir la variedad y complejidad del mundo real a un nivel que podemos entender y especificar. El valor de un modelo es su posibilidad de aplicación para la mejor comprensión del comportamiento de un sistema en circunstancias en las que no es posible, por razones técnicas, económicas o políticas experimentar con una situación real."<sup>xiii</sup>

## 11.- MALINVAUD (1964)

"Un modelo consiste en la representación formal de ideas o de conocimientos relativos a un fenómeno."<sup>xiv</sup>

## 12.- MARTÍNEZ – REQUENA (1988)

"Un **modelo** es una representación formal (de forma) de un **sistema**."<sup>xv</sup>

## 13.- McNITT (1986)

"Un *modelo* es una representación de un sistema o de un componente de ese sistema."<sup>xvi</sup>

## 14.- MILLER – SCHMIDT (1992)

"Un modelo es simplemente una representación de la realidad. Es decir, un modelo es una abstracción de un sistema físico o de una propiedad de ese sistema, o de un concepto (como una operación matemática). Ejemplos de modelos son: las gráficas, diagramas fórmulas y planos."<sup>xvii</sup>

## 15.- MOSCATO (1983)

"Un modelo puede definirse como una representación o abstracción de la realidad. Un modelo matemático es una representación simbólica de la realidad."<sup>xviii</sup>

## 16.- RIVETT (1983)

"un modelo es una manera conveniente de representar el total de las experiencias que se tienen, para luego deducir de dicha experiencia si se esta en presencia de leyes y patrones respectivos y, de ser así, de ver cómo dichos patrones y leyes se pueden usar para pronosticar el futuro."<sup>xix</sup>

## 17.- SHANNON (1988)

"Un modelo es una representación de un objeto, sistema, o idea, de forma diferente a la de la identidad misma".<sup>xx</sup>

## 18.- SHUBIK (1992)

"Los modelos matemáticos se emplean para concentrar la atención analítica en características del mundo económico. Los factores que parecen relevantes son abstraídos de los fenómenos reales y ajustados conjuntamente, en una representación más o menos simplificada, mientras que los que aparecen irrelevantes son ignorados. Los juicios subjetivos no pueden evitarse

en la creación de modelos económicos; pero la validez de muchas simplificaciones y omisiones puede probarse de manera objetiva, al menos en principio, determinando si un modelo más grande, con detalles más finos o que incluya factores marginalmente excluidos, producirá en forma sustancial los mismos resultados."<sup>xxi</sup>

#### 19.- SIERRA (1981)

"Los modelos de pueden definir como construcciones teóricas hipotéticas, susceptibles de matematización, con las que se pretende representar un sector de la realidad, a efectos de estudio de ésta y de verificación de la teoría."<sup>xxii</sup>

#### 20.- VAN GIGH (1989)

"Un modelo puede ser una sola lista de verificación que recuerde a los planificadores proceder en una secuencia de pasos, o puede ser una elaborada estructura matemática que represente el problema abstractamente. De cualquier manera, un modelo se considera una conceptualización del problema por la cual se adelantará una solución."<sup>xxiii</sup>

"'Subrogados' del mundo real, que nos ayudan a comprender como funcionan."<sup>xxiv</sup>

#### 21.- VARSAVSKY (1971)

"...imagen o representación -generalmete incompleta y simplificada- de un sistema, proceso, organismo, fenómeno, artefacto, sociedad o ente de cualquier clase, material o abstracto."<sup>xxv</sup>

### REFERENCIAS

- 
- (<sup>i</sup>) Aracil Santonja, Javier: Máquina, Sistemas y Modelos. Un ensayo sobre sistémica. Madrid. Editorial Tecnos. 1986. Pág 123.
- (<sup>ii</sup>) Arsham, Hossein: Modelos Deterministas: Optimización Lineal. Página Web: <https://home.ubalt.edu/ntsbarsh/#rrinstr>. Última consulta: 24-06-2017

- 
- (iii) Attali, Jacques: Los Modelos Políticos. NCL # 171. Editorial Labor. Barcelona. 1974. Pág. 9.
  - (iv) Azarang, Mohammad R. - Garcia Dunna, Eduardo: Simulación y Análisis de Modelos Estocásticos. McGraw-Hill. México. 1996. Pág. 1.
  - (v) Ibid. Pág. 63.
  - (vi) Bierman, Harold Jr. - Bonini, Charles P. - Hausman, Warren H.: Análisis Cuantitativo para la Toma de Decisiones. Addison-Wesley Iberoamericana. Wilmington, Delaware, E.UA.. 1994. Pág. 5.
  - (vii) Bunge, Mario: Teoría y Realidad. Editorial Ariel. 1975. Barcelona. Págs. 15-16.
  - (viii) Ibid. Pág. 24.
  - (ix) Ibid. Pág. 40.
  - (x) Coombs, Clyde H. - Dawes, Robyn M. Dawes - Tversky, Amos: Introducción a la Psicología Matemática. Alianza Universidad Textos # 31. Editorial Alianza. Madrid. 1981. Págs. 16-17.
  - (xi) Gilbert, Nigel – Troitzsch, Klaus G.: Simulación para las Ciencias Sociales. Segunda edición. McGraw-Hill. Madrid. 2006. Pág. 2.
  - (xii) Guillaume, Marc: Modèles Economiques. P.U.F. Paris. 1971. Pág. 5.
  - (xiii) Lee, Colin: Modelos de Planificación. Ediciones Piramide. Madrid. 1973. Pág. 20.
  - (xiv) Malinvaud, E.: Méthodes Statistiques de L'Econometrie, Paris, Dunod, 1964. Citado en: Guillaume, Marc, Op. Cit., Pág. 15.
  - (xv) Martínez, Silvio - Requena, Alberto: Simulación Dinámica por Ordenador. Alianza Editorial. Madrid. 1988. Pág. 33.
  - (xvi) McNitt, L.L.: Simulación con Ordenador. Paraninfo. Madrid. 1986. Pág. 14.
  - (xvii) Miller, David M. - Schmidt, J. W.: Ingeniería Industrial e Investigación de Operaciones. Limusa. México. 1992. Pág. 31.
  - (xviii) Moscato, Donald R.: Modelos Financieros Para la Toma de Decisiones: Principios y Métodos. Fondo Educativo Interamericano. Editorial Norma. Bogota. 1983. Pág. 9.
  - (xix) Rivett, Patrick: Construcción de Modelos para Análisis de Decisiones. LIMUSA. México. 1983. Pág. 13.

- 
- (xx) Shannon, Robert E.: Simulación de Sistemas. Diseño, desarrollo e implantación. Trillas. 1988. Pág. 14.
- (xxi) Shubik, Martin: Teoría de Juegos en las Ciencias Sociales. Conceptos y Soluciones. Fondo de Cultura Económica. México. 1992. Pág. 15.
- (xxii) Sierra Bravo, R.: Ciencias Sociales. Análisis Estadístico y Modelos Matemáticos. Teoría y Ejercicios. Paraninfo. Madrid. 1981. Pág. 246.
- (xxiii) Van Gigh, John P.: Teoría General de Sistemas. 2a. Edición. Editorial Trillas. México. 1989. Pág. 115.
- (xxiv) Ibid.. Pág. 576.
- (xxv) Varsavsky, Oscar; Modelos Matemáticos y Experimentación Numérica. En: America Latina: Modelos Matemáticos. Editorial Universitaria, Santiago de Chile, 1971. Pág. 16.

## ANEXO VII

### DEFINICIONES DE SISTEMA<sup>79</sup>

#### 1.- ABBAGNANO (1.960)

- 1) Una totalidad deductiva de discurso
- 2) Una totalidad cualquiera o una todo organizado.
- 3) Una teoría cualquiera, científica o filosófica, especialmente cuando se quiere subrayar su carácter escasamente empírico.<sup>i</sup>

#### 2.- ACKOFF Y EMERY (1.972)

Un conjunto de elementos interrelacionados, cada uno de los cuales está relacionado directa o indirectamente a todo otro elemento, y ningún subconjunto de ellos está no relacionado con cualquier otro subconjunto.<sup>ii</sup>

#### 3.- ACKOFF (2.002)

Un sistema es un conjunto de dos o más elementos que satisface las tres condiciones siguientes:

1. El comportamiento de cada elemento tiene un efecto en el comportamiento del todo.
2. El comportamiento de los elementos y sus efectos sobre el todo son interdependientes.
1. De cualquier manera que se formen subgrupos de los elementos, cada uno tiene un efecto sobre el comportamiento del todo y ninguno tiene un efecto independiente sobre el.<sup>iii</sup>

#### 4.- AFANASIEV (1.978)

Se entiende por sistema integral el conjunto de componentes cuya interacción engendra nuevas cualidades (fruto de la integración, del sistema), que no posee los elementos integrales.<sup>iv</sup>

---

<sup>79</sup> Este Anexo es una versión ampliada del Anexo I de mi Tesis Doctoral. Los autores que aparecen en negrillas son los que se añadieron.

## 5.- ALLPORT (1.969)

Cualquier agregado reconocible y delimitado de elementos dinámicos que están en alguna forma interligados e interdependientes y que permanezcan operando juntos de acuerdo con ciertas leyes y en forma tal que produzca algún efecto total característico.<sup>v</sup>

## 6.- ANGYAL (1.941)

Un sistema es una distribución de los miembros en un dominio dimensional.<sup>vi</sup>

## 7.- ARACIL (1.978)

Se entiende por sistema un conjunto de partes operativamente interrelacionadas, es decir, en el que unas partes actúan sobre las otras, y del que interesa considerar fundamentalmente su comportamiento global.<sup>vii</sup>

## 8.- ASHBY (1.960)

..se define como **sistema** como *cualquier conjunto de variables* que (un observador o experimentador) elija entre todas las que se encuentren en la "máquina" real; se trata, pues, de una lista enumerada por el observador, y es de naturaleza por completo diferente a tal "máquina".<sup>viii</sup>

## 9.- BEISHON (1978)

Un conjunto de partes o componentes conectadas entre si de una manera organizada.<sup>ix</sup>

## 10.- BERTALANFFY

- Un complejo de elementos interactuantes.<sup>x</sup>
- Un conjunto de elementos interrelacionados entre sí y con el medio circundante (o medio ambiente).<sup>xi</sup>

## 11.- BLUMENFELD

Se denomina sistema a un conjunto de elementos reales o imaginarios diferenciados, no importa por qué medios, del mundo restante. Este conjunto será un sistema si: 1) están dados los vínculos que existen entre estos elementos; 2) cada uno de los elementos dentro del sistema se considera indivisible; 3) el sistema interactúa como un todo con el mundo fuera del sistema; 4) durante la evolución en el tiempo este conjunto se considera un mismo sistema, si entre sus elementos en los distintos intervalos temporales es posible una correspondencia univalente.<sup>xii</sup>

## 12.- BORRELL (1.985)

*Sistema* es una unidad dinámica en la diferencia, en la diversidad, cuyas características fundamentales son las de estabilidad u homeostasis, adaptabilidad y acción sinérgica entre sus partes.<sup>xiii</sup>

## 13.- BUCKLEY (1.967)

Un complejo de elementos o componentes directa o indirectamente relacionados en una red causal, de modo que cada componente está relacionado por lo menos con varios otros, de modo más o menos estable en un lapso dado.<sup>xiv</sup>

## 14.- BUNGE

- Un sistema puede caracterizarse como un objeto complejo cuyos componentes están acoplados, a consecuencia de lo cual el sistema se comporta en algunos respectos como una totalidad.<sup>xv</sup>
- Un sistema concreto es una cosa compuesta de componentes concretos que comparten un ambiente y están ligados entre sí.<sup>xvi</sup>
- Un sistema es un objeto complejo cuyas componentes están ligadas entre sí, de manera que (a) cualquier cambio de una de las componentes afecta a otras y con ello al sistema íntegro, y (b) el sistema posee propiedades que no tienen sus componentes, entre ellas la de comportarse como un todo en relación con otros sistemas.<sup>xvii</sup>
- El concepto de sistema concreto o material (físico, químico, biológico o social) se puede definir así. Una cosa  $\sigma$ , que no sea el universo, es un *sistema concreto* si, y solamente si, (a)  $\sigma$  tiene una *composición* material no trivial  $C(\sigma)$  = El conjunto de las partes concretas o componente de  $\sigma$ ; (b)  $\sigma$  tiene un *medio* (o *entorno*) material  $E(\sigma)$  = El conjunto de las cosas concretas, diferente de los componentes de  $\sigma$ , que actúan sobre éstos o son modificados por éstos, y (c) tiene una *estructura*  $S(\sigma)$  = El conjunto de ejemplos de relaciones entre los componentes de  $\sigma$ , así como entre éstos y los componentes del entorno de  $\sigma$ , tales que algunas de dichas relaciones son acoplamientos, o sea, relaciones que modifican a los términos de las mismas.<sup>xviii</sup>

## 15.- CARDENAS (1.974)

Un sistema es un grupo de elementos interconectados.<sup>xix</sup>

## 16.- CHADWICK

Conjunto de relaciones.<sup>xx</sup>

## 17.- CHECKLAND (1.981)

Un modelo de una entidad total.<sup>xxi</sup>

## 18.- CHERRY (1.957)

Un todo que está compuesto de muchas partes. Un ensamble de atributos.<sup>xxii</sup>

## 19.- CHORLEY y KENNEDY (1.971)

Un conjunto estructurado de objetos y/o atributos. Estos objetos y atributos consisten en componentes o variables que exhiben relaciones discernibles unos a otros y operan conjuntamente como un todo complejo, de acuerdo a algún patrón observado.<sup>xxiii</sup>

## 20.- CHURCHMAN - ACKOFF - ARNOFF (1.957)

Un sistema implica un conjunto interconectado de elementos relacionados funcionalmente.<sup>xxiv</sup>

## 21.- COMTE-SPONVILLE (2.020)

Es una combinación ordenada, en que cada elemento es necesario para la cohesión del conjunto y depende de él.<sup>xxv</sup>

## 22.- DAVIS - BLOMSTROM (1.966)

Un sistema es una combinación de partes interrelacionadas operando como un todo.<sup>xxvi</sup>

## 23.- DEGREENE (1.970)

Un sistema puede definirse como el sinónimo de orden, lo opuesto al caos.<sup>xxvii</sup>

## 24.- DENT y ANDERSON

Un sistema significa un complejo de factores recíprocamente relacionados, significa una interacción entre esos factores, así como que puede erigirse una barrera conceptual alrededor del complejo, como límite a su autonomía de organización.<sup>xxviii</sup>

## 25.- DISTEFANO - STUBBERUD - WILLIAMS (1.967)

- Un sistema es un arreglo, conjunto o colección de cosas conectadas o relacionadas de manera tal de formar una integridad o un todo.
- Un sistema es un arreglo de componentes físicos conectados o relacionados de manera tal de formar y/o actuar como una unidad íntegra.<sup>xxix</sup>

## 26.- FLIPPO y MUNSINGER

Sistema es un ordenamiento y conjunto de relaciones entre múltiples partes que funcionan como un todo.<sup>xxx</sup>

27.- **FERRATER MORA (1.994)**

Sistema es: «conjunto de elementos relacionados entre sí funcionalmente, de modo que cada elemento del sistema es función de algún otro elemento, no habiendo ningún elemento aislado».<sup>xxxi</sup>

28.- **FRONTIER (1.999)**

Sistema: *conjunto de elementos interactivos* (es decir tal que el funcionamiento de cada uno, véase su existencia misma, está condicionado por el de los otros) *del cual «emerge» una entidad global nueva, con propiedades no enteramente previsibles a partir de las propiedades de los elementos.*<sup>xxxii</sup>

## 29.- GAINES (1.979)

- Un sistema es aquello que se distingue por ser un sistema.
- Podemos decir que el concepto de sistema se basa en la jerarquía suprema del ser.<sup>xxxiii</sup>

## 30.- GEREZ y CZITROM (1978)

Sistema: un agrupamiento de componentes cuyo comportamiento conjunto depende tanto del de las partes como de la forma en que interaccionan éstas entre sí.<sup>xxxiv</sup>

## 31.- GIBSON (1.960)

Un sistema es un ensamble integrado de elementos interactuantes, diseñado a producir cooperativamente una función predeterminada.<sup>xxxv</sup>

## 32.- GRIZE (1.979)

Un sistema constituye, por definición, una totalidad cuyos elementos, aislados, pierden su sentido más fundamental.<sup>xxxvi</sup>

## 33.- HALL y FAGEN (1.956)

Un sistema es un conjunto de objetos con relaciones entre los objetos y entre sus atributos.<sup>xxxvii</sup>

## 34.- HARDING

Un sistema es un conjunto de partes relacionadas entre sí, que actúan juntas según un determinado modelo de entradas para producir unas salidas o resultados concretos. El modelo de actuación se suele ejecutar con la intención de optimizar factores o características particulares. Los sistemas tienen la capacidad de dividirse en subsistemas estando cada uno de ellos relacionado con los demás.(...) Un sistema es una actividad continua que actúa durante un determinado período de tiempo basándose en entradas. Se compone de un número concreto de partes o componentes y de un conjunto de reglas operativas. Es dinámico en el sentido de que constituye un medio para procesar algo, y cada uno de sus niveles es completo por sí mismo;..<sup>xxxviii</sup>

## 35.- HEIMANN (1.962)

Lingüísticamente parece que la palabra significa <<conjunto>>, una pluralidad de ideas, o magnitudes, o instituciones, o procesos, que se mantienen juntos en un orden característico mediante una fuerza de coherencia lógica o dinámica.<sup>xxxix</sup>

## 36.- HIMMELBLAU - BISCHOFF

**Sistema.** La disposición de *elementos* (divisiones arbitrarias y abstractas del proceso) que están unidos entre sí por flujos comunes de materiales y/o información. La salida del sistema es una función no solamente de las características de los elementos del sistema, que reciben también el nombre de *subsistemas*, sino también de sus interacciones e interrelaciones.<sup>xi</sup>

## 37.- JENKIS (1.966)

Un sistema es una agrupación de seres humanos y máquinas. Un sistema puede descomponerse en subsistemas. Estos subsistemas interactúan. Un sistema tiene un objetivo.<sup>xii</sup>

## 38.- JOHANSEN B. (1.982)

- Es un conjunto de partes coordinadas y en interacción para alcanzar un conjunto de objetivos.
- Un sistema es un grupo de partes y objetos que interactúan y que forman un todo o que se encuentran bajo la influencia de fuerzas en alguna relación definida.<sup>xiii</sup>

## 39.- JOHNSON - KAST - ROSENZWEIG (1.964)

Un sistema es "un todo organizado o complejo; un ensamblaje o una combinación de objetos o partes que forman un todo unitario o completo".<sup>xiii</sup>

## 40.- JORDAN (1.960)

Llamamos sistema a una cosa para identificar al modo único mediante el cual se le ve. Llamamos sistema a una cosa cuando queremos expresar el hecho de que la cosa se percibe como consistente en un conjunto de elementos, de partes, interconectadas entre sí por un principio discriminable, distinguible.<sup>xiv</sup>

## 41.- KARNOPP y ROSENBERG

- (1) Un sistema es supuesto a ser una entidad separable del resto del universo (el ambiente del sistema) mediante fronteras físicas o conceptuales.
- (2) Un sistema esta compuesto por parte interactivas.<sup>xv</sup>

## 42.- KAST - ROSENZWEIG (1974)

...Un todo unitario organizado, compuesto de dos o más partes, componentes o subsistemas interdependientes y delineado por los límites, identificables, de su ambiente o suprasistema.<sup>xlvi</sup>

## 43.- KHANDWALLA (1977)

...Un conjunto de elementos interdependientes que interaccionan entre sí, y cuya combinación forma un todo, de manera que el producto total resultante de su actividad es mayor que el que produciría la suma de cada una de sus partes actuando por separado.<sup>xlvi</sup>

## 44.- KLIR (1969)

Un sistema se define por un conjunto dado de variables consideradas a un nivel de resolución de espacio-tiempo dado, por una actividad dada, un comportamiento dado, una estructura del Universo y de los acoplamientos y una estructura de transición de estados.<sup>xlvi</sup>

## 45.- LANGE (1965)

Un CONJUNTO de elementos activos acoplados recibe el nombre de *sistema de elementos activos*, o brevemente, *sistema*.

En términos generales, un "sistema" es considerado como un conjunto de elementos junto con el conjunto de relaciones entre ellos. El conjunto de tales relaciones (y de sus transformaciones isomórficas) es denominado *estructura* del sistema.<sup>xlvi</sup>

## 46.- LEVIN/McLAUGHLIN/LAMONE/KOTTAS (1972)

Un sistema puede ser definido como un complejo interconectado de componentes funcionalmente relacionados diseñado para realizar un objetivo predeterminado.<sup>l</sup>

## 47.- LUGAN (1990)

1) Un sistema es el conjunto de elementos cualesquiera, que pueden encontrarse en diversos estados.

2) Una definición más estricta consistiría en decir: Un sistema es un conjunto de elementos interdependientes, es decir ligados entre sí por relaciones tales que, si se modifica una de éstas, las otras lo serán también y, en consecuencia se transformará todo el conjunto.<sup>li</sup>

## 48.- MARGALEF (1.968)

Cada sistema es un conjunto de diferentes elementos o componentes, o unidades, cada de los cuales puede existir en muchos estados diferentes, de manera tal que la selección de un estado es influenciada por los estados de los componentes del sistema.<sup>lii</sup>

## 49.- MARTINEZ HOLGADO (1.972)

Constituye sistema una serie de elementos interdependientes e interaccionantes que, conjuntamente, forman un todo para el logro de un objetivo o el desarrollo de una conducta.<sup>liii</sup>

## 50- MARTINEZ – REQUENA (1.988)

**Sistema:** un conjunto de cosas o normas que de manera ordenada contribuyen a un fin.<sup>liv</sup>

## 51.- McCLAIN - THOMAS

Un sistema es una colección de componentes interrelacionados que realizan tareas y tienen metas pertenecientes al sistema entero.<sup>lv</sup>

## 52.- McDONOUGH (1.963)

Todo sistema es una configuración lógica de los elementos importantes en un área dada de problemas.<sup>lvi</sup>

## 53.- McMILLAN y GONZALEZ (1.973)

Un conjunto de entidades (componentes) juntas y relacionadas entre sí.<sup>lvii</sup>

## 54.- McNITT

Un *sistema* es una colección de objetos interdependientes que tienen un propósito definido.<sup>lviii</sup>

## 55.- MORFAUX (1.985)

Conjunto estructurado cuyos elementos son interdependientes y forman un todo organizado.<sup>lix</sup>

**56.- MORIN**

Sistema: una interrelación de elementos constituyendo una entidad o unidad global.<sup>lx</sup>

**57.- MURDICK y ROSS (1.971)**

Un sistema es una serie de elementos que forman una actividad o un procedimiento o un plan de procesamiento que buscan una meta o metas comunes mediante la manipulación de datos, energía o materia, en una referencia de tiempo, para proporcionar información, energía o materia.<sup>lxi</sup>

**58.- O'CONNOR y McDERMOTT (1.998)**

Un sistema es una entidad cuya existencia y funciones se mantienen como un todo por la interacción de sus partes.<sup>lxii</sup>

**59.- PALMADE**

Es una forma provista de funciones. Es un conjunto de elementos o partes cuya acción común es más importante que las propiedades elementales.<sup>lxiii</sup>

**60.- PARIN - BAIEVSKY (1.966)**

Por la palabra sistema se entiende un complejo de los elementos más diversos que se encuentran relacionados entre sí. Se puede llamar sistema a las formas más diversas de acción recíproca.... Todo sistema puede considerarse como subsistema que forma parte de un sistema mayor.<sup>lxiv</sup>

**61.- RADCLIFFE – BROWN (1.957)**

Un sistema natural es, pues, una porción conceptualmente aislada de realidad fenoménica (el sistema separado del resto del universo, que resulta entonces el ambiente total del sistema), constituida por una serie de entidades de tal modo relacionadas entre sí que forman una unidad naturalmente cohesiva.<sup>lxv</sup>

**62.- ROTHSTEIN (1.956)**

Un sistema es un conjunto de objetos en donde cada objeto esta asociado con un conjunto de estados alternativos factibles: y en donde el estado actual de cada objeto seleccionado es dependiente en parte o completamente de los miembros del sistema. Un objeto que no tiene estados alternativos no es una parte funcional sino un elemento estático despreciable.<sup>lxvi</sup>

## 63.- ROTUNDO (1973)

- Se considera como sistema cualquier cosa compuesta de partes elementales que se relacionan e interactúan entre sí como un átomo, una máquina, un organismo, un lenguaje, una economía, una ecuación, etc..
- La palabra sistema es fundamentalmente un término para designar la "conectividad" de las partes entre sí. Dicho en otra forma, un sistema es tal en la medida que sea "un sistema de relaciones".<sup>lxvii</sup>

## 64.- SACHS (1.976)

Un sistema es un conjunto de entidades relacionadas. Estas entidades relacionadas son referidas como los *constituyentes* del sistema.<sup>lxviii</sup>

## 65.- SADOVSKI (1977)

Tomando la totalidad del sistema como punto de partida, se puede definir el sistema en un nivel no formal a través de los siguientes rasgos: 1) el sistema es un complejo integral de elementos interconectados; 2) forma una unidad especial con el medio; 3) usualmente cualquier sistema investigado es un elemento de sistema de orden superior; 4) los elementos de cualquier sistema investigado aparecen a su vez como sistemas de un orden inferior.<sup>lxix</sup>

## 66.- SAMPEDRO

- Un conjunto organizado o complejo formado por una combinación de elementos tangibles o formales.<sup>lxx</sup>
- Un complejo de elementos interdependientes actuando como un todo.<sup>lxxi</sup>
- Una estructura más una nota adicional de finalidad o intención, que la estructura no requiere necesariamente para constituirse como tal.<sup>lxxii</sup>
- Sistema económico es el conjunto de relaciones estructurales básicas, técnicas e institucionales, que caracterizan la organización económica total de una sociedad y determinan el sentido general de sus decisiones fundamentales, así como los cauces predominantes de su actividad.<sup>lxxiii</sup>

## 67.- SCHROEDER (1.981)

Un sistema es una colección de elementos interrelacionados cuyo todo es mayor que la suma de sus partes.<sup>lxxiv</sup>

## 68.- TIMMS

Un sistema es una serie de elementos *interrelacionados e integrados* de tal suerte que el todo muestra atributos singulares.<sup>lxxv</sup>

## 69.- VAN GIGCH

Sistemas. Ensamblajes real o ideado o conjuntos de elementos relacionados "que se han identificado como de interés especial".<sup>lxxvi</sup>

## 70.- DICCIONARIO DE FILOSOFIA (1.980)

Conjunto de elementos que tienen relaciones y conexiones entre sí y que forman una determinada integridad, unidad....El concepto de Sistema está ligado orgánicamente con los de integridad, elemento, subsistema, conexión, relación, estructura, etc. El sistema no se caracteriza sólo por la existencia de conexiones y relaciones entre sus elementos (determinado grado de organización), sino también por una unidad indisoluble con el medio (en las relaciones mutuas con el mismo, el Sistema manifiesta su integridad).<sup>lxxvii</sup>

## 71.- DICCIONARIO DE SOCIOLOGIA (1.976)

- 1) **En general:** agrupación, estructuración, orden de varios objetos individuales, conceptos o conocimientos para constituir una totalidad unitaria con base en unos pocos principios.
- 2) **Sistema social:** designación de colectividades (grupos, organizaciones, sociedades), si se abstraen de aspectos individuales condicionados históricamente y se ponen en primer lugar las interacciones generalizables entre las componentes del sistema.<sup>lxxviii</sup>

## 72.- LES SCIENCE DE L'ACTION

Un sistema es un "conjunto de elementos interconectados reaccionando entre ellos para lograr un objetivo".<sup>lxxix</sup>

## REFERENCIAS:

- 
- (i) Abbagnano, Nicola: Diccionario de Filosofía. Fondo de Cultura Económica, S.A de C.V.. México. 1985. Págs. 1081-1082.
  - (ii) Ackoff, R.L. y Emery, F.E.: Structure, Function and Purpose. En Systems Thinking. Vol. I. Ed. F.E.Emery. Penguin Books Ltd.. 1981. Pág. 380.
  - (iii) Ackoff, Russell L.: El paradigma de Ackoff. Una Administración Sistémica. Limusa Wiley. México.2002. Pág. 16.

- 
- (iv) Afanasiev, V.G.: Dirección Científica de la Sociedad. Experimento de investigación en sistema. Editorial Progreso. Moscú. 1978. Pág. 9.
- (v) Allport, F.A.: Perspectives of Planning. En Organización para la Cooperación Económica y Desarrollo. Frich Janfsh, Editor. Paris. 1966. Citado en Francisco Puleo P., Una Definición de Sistemas. En Sistemas, Revista de la Escuela de Ingeniería de Sistemas. N° 0 / 1982. U.L.A. Pág. 15.
- (vi) Angyal, A.: A Logic of Systems. En Systems Thinking. Op.Cit. Pág. 32.
- (vii) Aracil, Javier: Introducción a la Dinámica de Sistemas. Alianza Universidad #205. Alianza Editorial. Madrid. 1978. Pág. 39.
- (viii) Ashby, William R.: Proyecto para un Cerebro. Editorial Tecnos, S.A.. Madrid. 1965. Pág. 30.
- (ix) Beishon, John: Systems, Open University, Londres, 1978. Citado en Francisco Puleo P.. Op. Cit.. Pág. 15.
- (x) Bertalanffy, Ludwig von: Teoría General de los Sistemas. Fondo de Cultura Económica. México. 1976. Pág. 56.
- (xi) *Ibíd.* Pág. 263.
- (xii) Investigaciones Sistémicas. Moscú, 1970. Págs. 132-133. Citado en: La Dialéctica y los Métodos Científicos Generales de Investigación. Tomo II. Editorial de Ciencias Sociales. La Habana. 1982. Pág. 73.
- (xiii) Borrell Vidal, Máximo: Teoría del Control Óptimo. Editorial Hispano Europea, S.A.. Barcelona. 1985. Pág. 13.
- (xiv) Buckley, Walter: La Sociología y la Teoría Moderna de los Sistemas. Amorrortu Editores. Buenos Aires. 1977. Pág. 70.
- (xv) Bunge, Mario: Materialismo y Ciencia. Editorial Ariel. Barcelona. 1981. Pág. 39.
- (xvi) *Ibíd.* Pág. 161
- (xvii) Bunge, Mario: Ciencia y Desarrollo. Ediciones Siglo Veinte. Buenos Aires. 1982. Pág. 47.
- (xviii) Bunge, Mario: Mente y Sociedad. Ensayos irritantes. Alianza Editorial, S.A. Serie: Alianza Universidad, No. 612. Madrid. 1989. Pág. 82.

- 
- (xix) Cárdenas, Miguel A.: La Ingeniería de Sistemas. Filosofía y técnicas. Limusa. México. 1978. Pág. 23
- (xx) Chadwick, G.F.: Una Visión Sistémica del Planeamiento. Editorial Gustavo Gili. Barcelona. 1973. Pág. 360.
- (xxi) Checkland, Peter: Systems Thinking, Systems Practice. John Wiley & Sons. 1981. Pág. 317.
- (xxii) Cherry, C.: On Human Communication. John Wiley. Nueva York. 1957. Pág. 307. Citado en: Klir, George J.: An Approach to General Systems Theory. Van Nostrand Reinhold CO. Nueva York. 1969. Pág. 283.
- (xxiii) Chorley, R.J. y Kennedy, B.K.: Physical Geography: A Systems Approach. Prentice-Hall Internacional. Londres. 1971. Citado en: Chapman, G.P.: Human and Environmental Systems: A Geographer's Appraisal. Academic Press. Londres. 1977. Pág. 79.
- (xxiv) Churchman, C. West - Ackoff, Russell L. y Arnoff, E. Leonard: Introducción a la Investigación Operativa. Aguilar S.A. de Ediciones. Madrid, 1971. Pág. 7.
- (xxv) Comte-Sponville, André: Diccionario Filosófico. PAIDOS. 2020
- (xxvi) Davis, Keith y Blomstrom, Robert L.: Business and Society: Environment and Responsibility. 3rd. Ed. McGraw-Hill Kogakusha. Tokio. 1975. Pág. 12.
- (xxvii) Citado en Francisco Puleo P.. Op. Cit.. Pág. 14.
- (xxviii) Dent, J.B. y Anderson, J.R.: Sistemas, administración y Agricultura. En: El Análisis de Sistemas de Administración Agrícola. Recop. Dent y Anderson. Ed. Diana. México. 1974. Pág. 30.
- (xxix) Distefano III, J.J. - Stubberud, A.R. y Williams, I.J.: Feedback and Control Systems. Schaum Publ. Co., New York. 1967. Pág. 1. Citado en: Klir, George J.. Op. Cit. Pág. 283.
- (xxx) Flippo, Edwin B. y Munsinger, Gary M.: Dirección de Empresas. Editorial "El Ateneo". Buenos Aires. 1982. Pág. 4.
- (xxxi) Ferrater Mora, José: Diccionario de Filosofía. Nueva edición actualizada por la Cátedra Ferrater Mora bajo la dirección de Joseph-María Terricabras. Editorial Ariel. Barcelona. 1994. Tomo IV, Pág. 3305.
- (xxxii) Frontier, Serge: Les Écosystèmes. Colección: Que sais-je? # 3483. Presses Universitaires de France. 1999. Pág. 8.

- 
- (xxxiii) Gaines, Brian: General System Research: Quo Vadis?; en General Systems Yearbook of the Society for General Systems Research; volumen XXIV; EE.UU. 1979. Citado en Francisco Puleo P.. Op. Cit.. Pág. 16.
- (xxxiv) Gerez, Víctor y Czitrom, Verónica: Introducción al Análisis de Sistemas e Investigación de Operaciones. Representaciones y Servicios de Ingeniería, S.A. México. 1978. Pág. 6.
- (xxxv) Gibson, R.E.: The Recognition of Systems Engineering. In Operations Research and Systems. Edited by C.D. Flagle, pp. 58- 81. John Hopkins Press, Baltimore. 1960. Pág. 58. Citado en: Klir, George J. Op. Cit.. Pág. 283
- (xxxvi) Grize, Jean-Blaise: Historia. Lógica de las Clases y las Proposiciones. Lógica de los Predicados. Lógicas Modales. En Tratado de Lógica y Conocimiento Científico. Vol. II-Logica. Págs. 13-151. Dirigido por Jean Piaget. Pág. 134
- (xxxvii) Hall, A.D. y Fagen, R.E.: Definition of System. En General Systems Vol. I. Págs 18-28. 1956. Pág. 18. Citado en Klir, George J.. Op.Cit. Pág. 283.
- (xxxviii) Harding, H.A.: Dirección de Producción. Manuales para Dirección de empresas. EDAF, Ediciones Distribuciones, S.A.. Madrid. 1976. Pág. 37.
- (xxxix) Heimann, Eduard: Teoría Social de los Sistemas Económicos. Biblioteca Técno de Ciencias Económicas, # 9. Editorial Tecnos, S.A.. 1968. Pág. 38.
- (xl) Himmelblau, David M. & Bischoff, Kenneth B.: Análisis y Simulación de Procesos. Editorial Reverté, S.A.. Barcelona. 1976. Pág. 2.
- (xli) Jenkis, G.: La Metodología de Sistemas de la Universidad de Lancaster por Ross Barnett, Inglaterra. 1966. Citado en Francisco Puleo P.. Op. Cit.. Pág. 15.
- (xlii) Johansen Bertoglio, Oscar: Introducción a la Teoría General de Sistemas. Limusa. México. 1986. Pág. 54.
- (xliii) Johnson, Richard. A. - Kast, Fremont E. y Rosenzweig, James E.: La Teoría de Sistemas y La Administración. En: Teoría de Decisiones y Sistemas de Información. Introducción a la toma de decisiones administrativas. Págs. 245-267. William T. Greenwood. Editorial Trillas. México. 1978. Pág. 246.
- (xliv) Jordan, N.: Algunas Reflexiones sobre el "Sistema". En Análisis de Sistemas. Págs. 54-73. Selección de Stanford L. Optner. Fondo de Cultura Económica. México. 1978. Pág. 62.
- (xlv) Karnopp, Dean y Rosenberg, Ronald: System Dynamics: A Unified Approach. John Wiley & Sons. 1975. Pág. 1.

- 
- (xlvi) Kast, F.E. y Rosenzweig, J.E.: Administración de Organizaciones: Un Enfoque de Sistemas. McGraw-Hill, 1979. Pág. 107. Citado en: Tena Millán, Joaquín: Organización de la Empresa: Teoría y aplicaciones. 2da. Edición. EADA. Barcelona. 1989. Pág. 72.
- (xlvii) Khandwalla, P.N.: The Design of Organizations. Harcourt Brace Jovanovich. Nueva York. 1977. Págs. 223-224. Citado en Tena Millán, Joaquín. Op. Cit.
- (xlviii) Klir, George J.: An Approach to General Systems Theory. Van Nostrand Reinhold. Nueva York. 1969. Pág. 180.
- (xlix) Lange, Oskar: Los "Todos" y las Partes. Una Teoría General de Conducta de Sistemas. Fondo de Cultura Económica. México. 1975. Pág. 24.
- (l) Levin, Richard I. - McLaughlin, Curtis P. - Lamne, Rudolf P - Kottas, John F.: Production/Operations Management: Contemporary Policy for Managing Operating Systems. Tata McGraw- Hill Publishing Co. Ltd. Nueva Delhi. 1974. Pág 18.
- (li) Lugan, Jean-Claude: Elementos para el Análisis de los Sistemas Sociales. Fondo de Cultura Económica. México. 1990. Pág. 43.
- (lii) Margalef, D. Ramón: Perspectives in Ecological Theory. University Press. Chicago. 1968. Citado en: Chapman, G.P.. Op.Cit. Pág. 82
- (liii) Martínez Holgado, José Luis: Dirección por objetivos. Ediciones Deusto. Bilbao. 1972. Pág. 220.
- (liv) Martínez, Silvio y Requena, Alberto: Simulación Dinámica por ordenador. Alianza Editorial. Madrid. 1988. Pág. 27.
- (lv) McClain, John O. - Thomas, L. Joseph: Operations Management. Production of Goods and Services. Second. Edition. Prentice-Hall, Inc.. 1985. Pág. 20.
- (lvi) McDonough, Adrian M.: Administración de la Información. En: Análisis de Sistemas. Págs. 179-193. Op.Cit.. Pág. 188
- (lvii) McMillan, Claude y Gonzalez, Richard F.: Análisis de Sistemas: Modelos de Toma de Decisiones por Computadora. Trillas. México. 1977. Pág. 17.
- (lviii) McNitt, L.L.: Simulación con Ordenador. Paraninfo. Madrid. 1986. Pág. 13.
- (lix) Morfaux, Louis-Marie: Diccionario de Ciencias Humanas. Ediciones Grigalbo, S.A. Barcelona. 1985. Pág. 321.
- (lx) Morin, Edgar: La Méthode I. La Nature de la Nature. Éditions du Seuil. 1977. Pág. 101.

- 
- (lxi) Murdick, Robert G. y Ross, Joel E.: *Sistemas de Información Basados en Computadoras para la Administración Moderna*. Editorial Diana. México. 1974. Pág. 27.
- (lxii) O'Connor, Joseph y McDermott, Ian: *Introducción al Pensamiento Sistémico. Recursos esenciales para la creatividad y la resolución de problemas*. Ediciones Urano. Barcelona. 1998. Pág. 27.
- (lxiii) Palmade, Guy: *Interdisciplinariedad e Ideologías*. Narcea, S.A. de Ediciones. Madrid. 1979. Pág. 226.
- (lxiv) Parin, v.v. y Baievsky, R.M.: *Introducción a la Cibernética y a la Computación Médicas*. Siglo Veintiuno Editores. México. 1969. Pág. 3.
- (lxv) Radcliffe-Brown, A. R.: *A Natural Science of Society*,. Nueva York, Free Press of Glencoe, Inc., Falcon's Wing Press, 1957, Pág 20. Citado en Easton, David: *Esquema Para le Análisis Político*. Amorrortu Editores. Buenos Aires. 1996. Pág. 52.
- (lxvi) Rothstein, J.: *Communication, Organización and Science*. Falcon's Wing Press. Colorado. 1958. Citado en: Chapman, G.P.. Op.Cit. Pág. 80
- (lxvii) Rotundo, Emiro: *Introducción a la Teoría General de los Sistemas*. Ediciones FACES/UCV. 1985. Pág. 17.
- (lxviii) Sachs, W.M.: *Toward Formal Foundations of Teleological Systems Science*. En *Systems Thinking*. Op.Cit. Pág. 407.
- (lxix) Blauberger, I.V. - Sadovski, V.N. y Iudin, E.G.: *Systems Theory*. Moscú. 1977. Pág. 127. Citado en: *La Dialéctica y los Métodos*.Op.Cit. Pág. 152.
- (lxx) Sampedro, José Luis - Martínez Cortiña, Rafael: *Estructura Económica. Teoría básica y estructura mundial*. Editorial Ariel. Barcelona. 1973. Pág. 62.
- (lxxi) *Ibíd.* Pág. 64
- (lxxii) *Ibíd.* Pág. 64
- (lxxiii) *Ibíd.* Pág. 271.
- (lxxiv) Schroeder, Roger G.: *Administración de Operaciones: Toma de Decisiones en la Función de Operaciones*. McGraw-Hill. México. 1983. Pág. 29.
- (lxxv) Timms, Howard L.: *Sistemas de Decisión Gerencial*. Editorial "El Ateneo". Buenos Aires. 1978. Pág. 88.
- (lxxvi) Van Gigch, John P.: *Teoría General de Sistemas*. Editorial Trillas. México. 1989. Pág. 577.

---

(lxxvii) Diccionario de Filosofía. Editorial Progreso. Moscú. 1984. Pág. 195-196.

(lxxviii) Diccionarios Rioduero de Sociología. Madrid. 1980. Pág. 237.

(lxxix) Les Science de L'Action. Theories et Practique. Les Dictionnaires du Savoir Moderne, Pág 500.