

**Maestría en Economía
Facultad de Ciencias Económicas
Universidad Nacional de La Plata**

Trabajo de Tesis

Efectos de la Aplicación de Preferencias Adaptativas en el Cálculo de Tasas Internas de Retorno para la Evaluación de Proyectos de Inversión Física

Alumno : José Luis Infante

Lectores: Drs. Alberto Porto, Natalia Porto, Leonardo Gasparini, Ricardo Bebczuk

RESUMEN

¿Puede suceder que una persona prefiera un teléfono con cámara a un teléfono sin cámara a precios de plaza?, si.

¿Puede suceder que esa persona prefiera un teléfono con cámara y radio a un teléfono con cámara a precios de plaza?, si.

¿Puede suceder que esa misma persona prefiera un teléfono sin cámara a un teléfono con cámara y radio a precios de plaza?, si, pero no debiera si su elección fuera racional. Sucede que puesta la persona a relacionar dos saltos tecnológicos advierte que no le interesa sacar fotos con el celular ni escuchar radio.

Este mismo efecto puede observarse en otros tipos de consumo de productos con tecnologías complejas y siendo así la racionalidad se encontrará comprometida. Sucederá que los clientes se verán limitados en su capacidad de elección y alcanzarán un mejor conocimiento sobre el producto a medida que repiten el consumo. Es decir, se adaptarán y sus preferencias en lugar de ser racionales serán adaptativas o racionalmente limitadas. En este punto bien puede pensarse que la racionalidad limitada es sólo un inconveniente no consistente en el tiempo ⁽¹⁾ ya que la secuencia de consumo genera una sucesión consistente con la racionalidad. Pero las prácticas de la organización industrial en busca de poder de mercado, (Motta, 2003), interrumpen dicha secuencia con productos innovados a modo de la destrucción creativa schumpeteriana. Luego, resulta que la consistencia temporal subyace en la ruptura de dichas secuencias impidiendo que los clientes alcancen un grado de conocimiento que facilite su decisión racional.

El presente trabajo describe y analiza los efectos que puede generar sobre el cálculo de la Tasa Interna de Retorno, de ahora en más TIR, suponer que la demanda actúa bajo preferencias limitadas en su racionalidad utilizando para ello un modelado matemático borroso. Para ello, a los efectos de evidenciar los límites predictivos de la TIR en racionalidad limitada, se hará pié en los problemas de impredecibilidad que genera un comportamiento caótico de la demanda y así tentar una forma de corrección. Se analizará con detalle conceptos del mundo de la psicología, epistemología, y aportes descriptivos de la neuroeconomía para encontrar la corrección mencionada modelando la solución por aplicación del álgebra borrosa y su mundo de membresías. Con esto se podrá reelaborar el cálculo de la TIR. Con lo expuesto, la contribución de este trabajo resulta ser la introducción de una herramienta matemática en el cálculo de rentabilidad de un proyecto para medir el efecto de las fallas en la racionalidad del cliente con observación específica de los costos a incurrir a efectos de maximizar el negocio.

Se justificará que aquellos productos cuyas tecnologías de producción son complejas con diferenciaciones propias de cada firma ⁽²⁾ que los produce, inducen en los clientes limitaciones a su racionalidad por problemas de información sobre las bondades que promete. Esa falta de información puede generar que en la elección se acepte precios distintos a los que se hubiera pagado si se conocieran mejor las prestaciones del bien. También podría suceder que se deje de elegir el producto que podría satisfacer las

¹ Según F. Kydland, ante ausencia de consistencia temporal no habría relevancia.

² A lo largo del trabajo se considerará sinónimos los efectos de las palabras firma, empresa, productor, decisor, etcétera.

necesidades ya que el nivel del precio no es relacionado con las verdaderas prestaciones ó que un cliente adquiera el producto buscando otras prestaciones. Se demuestra que esas causas devienen en comportamientos caóticos de la demanda con su consecuente impredecibilidad, situación grave para un empresario que pretende entender el fenómeno para tomar decisiones. En ese escenario, el cálculo de la TIR bajo racionalidad sólo ofrecería un resultado matemático que no puede interpretarse económicamente. El encadenamiento jerárquico de las preferencias se ve interrumpido relajándose entonces la transitividad que debe operar sobre los consumos. Este comportamiento no se propone para clientes profesionales ni para productos de baja diferenciación ya que allí, de relajarse la racionalidad, sería por cuestiones asociadas a la voluntad, desidia, u otros comportamientos que en lo normal son dominados por el cliente. Con esto, y a los fines de propender a formalizar este tipo de comportamientos de la demanda, el trabajo breva en la epistemología, la psicología, y la neuroeconomía, pretendiendo demostrar que la transitividad no es una restricción de fácil cumplimiento por parte de las personas toda vez que no cuentan para ello con capacidades genéticas y, además, la curva de aprendizaje de los clientes no es vertical. Entonces, como a las personas les lleva tiempo y esfuerzo poder comprender los niveles de satisfacción que promete un producto la empresa debería invertir en senderos de conocimiento por aplicación de mecanismos informativos neutralizando entonces la impredecibilidad caótica. Éstos podrán reestablecerle al cliente, y a mínima duda, el encadenado de sus preferencias. Con lo expuesto, el trabajo culmina modelando los senderos de conocimiento bajo escenario borroso reescribiéndose el cálculo de la TIR por observación en match de los costos de información y los precios de comercialización.

Finalmente, destaco que el presente trabajo se encuentra dirigido a aquellos técnicos que trabajan en el marco de la microeconomía aplicada.

INTRODUCCIÓN

Bajo entornos competitivos que reconocen la existencia de Información Asimétrica, aquellos que comúnmente se los denomina *de Competencia Imperfecta o Monopolística* ⁽³⁾, a la Toma de Decisión empresarial normalmente le precede la preparación de la información que permita la evaluación económica *ex ante* ⁽⁴⁾ del proyecto de asignación de recursos. Dicha evaluación variadas veces se lleva a cabo por medio del cálculo de indicadores de récord de tal suerte que facilite presuponer la cuantía de la eficiencia productiva, dato necesario para que el inversor adopte la estrategia que maximice el juego de la firma ⁽⁵⁾. Podría afirmarse que dicha práctica supone prudencia en la Toma de Decisión ya que subyace un mecanismo para que el empresario, motivado por el afán de lucro, adopte actitudes racionales ⁽⁶⁾. Por este concepto debería entenderse que de ninguna manera dicho empresario procederá a invertir en proyectos que no le sean viables, o dicho de otra manera, y en términos de juegos, no jugará nunca estrategias dominadas (Gibbons, 1992). Claro es que una estrategia de inversión será dominada si es inviable sucediendo tal situación cuando la eficiencia productiva es inferior al *costo de oportunidad*, entendiéndose por dicho concepto la suma de los perjuicios en los que se incurre por no capitalizar los beneficios de los proyectos que no se realizan al no haber sido elegidos. Una de las herramientas para determinar dicha cuantía de eficiencia, herramienta que antes ha sido denominada genéricamente “índice de récord”, es la Tasa Interna de Retorno. Luego, si la TIR es inferior a la tasa que atrae al empresario, la cuál constituye su *costo de oportunidad*, el proyecto no sería viable, la eficiencia productiva no sería atractiva, y entonces la estrategia se encontraría dominada (Sapag Chaín, 1991).

Ahora bien, sucede entonces que resulta imperioso que el empresario inversor antes de decidir invertir en un determinado proyecto realice su mejor esfuerzo predictivo para estimar si será o no competitiva la alternativa que se analiza. En este punto vale recordar que la medida de la TIR es el tipo de interés que hace 0 el Valor Actual Neto, de ahora en más VAN, de los flujos esperados de un proyecto. Según sigue, y a los efectos de formalizar lo dicho, se describe el modelo teórico de dicho cálculo en sus dos versiones, el caso A donde se refleja capitalización a períodos [j], por ejemplo años, meses, etcétera (capitalización discreta); y el caso B donde se refleja capitalización instantánea (capitalización continua):

$$\text{CASO A: } VAN_{(TIR)} = 0 = \sum S_j / (1+TIR)^j \text{ con } j = 0, 1, \dots, n$$

³ Esta denominación proviene de los estudios realizados por Knut Wicksell (1851-1926), Edgard H. Chamberlin (1899-1967), y Joan Robinson (1903-1983). Hoy en día se sustituye dicha idea por aquella que supone el uso no abusivo de poder de mercado por parte de los agentes económicos toda vez que dicho poder facilita la maximización del bienestar social como suma de los excedentes del productor más el del consumidor. Al respecto, la Competencia del tipo Perfecta, también denominada a la Bertrand (Joseph Louis Francois Bertrand, 1822-1900) no maximiza el bienestar mencionado ya que hace nulo el excedente del productor, mientras que el poder de mercado abusivo minimiza el excedente del consumidor. Al respecto puede consultarse “Competition Policy: Theory and Practice”, Motta, Cambridge University Press (2003).

⁴ El término *ex ante* hace referencia a las acciones que se realizan antes de la inversión o el aprovechamiento del acto económico siendo *ex post* cuando dichas acciones son posteriores.

⁵ Este planteo, y generalizando con ciertas relajaciones en las hipótesis de base, también es cierto en la Toma de Decisión de las Administraciones de Gobierno.

⁶ Mas adelante, será especial objeto de atención el análisis de las aptitudes para la racionalidad del empresario. Es por ello que en este punto se habla de actitudes.

CASO B: $VAN_{(TIR)} = 0 = \int S_t e^{-TIR \cdot t} dt$ con $t_0=0$ y $t_n=n$

Los montantes S_k con $k = j, t$ representan la suma algebraica en el período k de los ingresos menos los egresos, todos bajo agregaciones financieras, es decir, bajo contabilización a lo percibido y no a lo devengado, por una parte, y no considerando depreciaciones ni físicas ni contables por la otra. Considerando las ventas (V_k) como representativo de los ingresos, y la suma de los costos de operación (Cop_k) y de inversión (Inv_k) como egresos resulta

$$S_k = V_k - (Inv_k + Cop_k)$$

Por su parte, y con mayor precisión, puede definirse a los costos de operación como la suma de los operativos propiamente (Op_k) dicho más los costos financieros (Fin_k), y los impositivos⁽⁷⁾ (Im_k) resultando

$$Cop_k = Op_k + Fin_k + Im_k$$

Sucede entonces que el técnico deberá realizar su mejor aproximación a la estimación consistente⁽⁸⁾ de los agregados mencionados para así poder alcanzar el índice de eficiencia TIR que le permitirá decidir racionalmente.

Un problema adicional que se presenta a la hora de la estimación concreta del indicador de un proyecto, problema que rápidamente será mencionado ya que no es objeto de estudio en este trabajo, consiste en definir el horizonte de estimación n . Si bien siempre es posible suponer un n de tipo asintótico hacia infinito, con fines prácticos se toma un n finito donde se presenta la gran parte de los resultados esperados a excepción de los proyectos a término, ya sea por existencia de un contrato, o por el agotamiento del recurso limitante. Siendo que normalmente los proyectos son anuales, lo que significa que el dimensionado de n es año, puesto que la sociedades adoptan reglamentos contables donde los beneficios se disponen anualmente con la realización formal de los informes contables, es común que el planificador que pretende calcular el índice de eficiencia adoptará un momento 0, el cual describe la inversión, luego 10 años de explotación operativa, y finalmente un último año, el 11, donde se estima una suerte de valor residual que totalizaría el valor actual del resto de los años de explotación. Al respecto se destaca que dicho valor, el residual, normalmente es estimado como un porcentaje del monto de inversión aunque técnicamente corresponde calcular el valor actual de la anualidad perpetua⁽⁹⁾.

⁷ Algunos autores consideran sumar como costo operativo un costo representativo del financiamiento del asesoramiento legal, lobbying, y otros de iguales características. En realidad, si estos costos no se encuentran desagregados bajo esa denominación es que se encuentran agregados como costo operativo, o financiero, etcétera. Lo relevante es que conviene su desagregación cuando dicho costo es relevante y se pretende perfeccionar su estudio y, posteriormente, diseñar un indicador dentro del *tablero de comando y control* del proyecto.

⁸ La palabra consistente debe ser entendida en términos econométricos.

⁹ Cómo las inferencias pierden consistencia a lo largo del tiempo, es posible considerar como mejor aproximación una anualidad que se estima como resultado invariable año a año luego del 11° año. Siendo que el valor presente de una anualidad puede estimarse mediante la expresión $(1+i)^n/i (1+i)^n$ si $n \rightarrow \infty$ en el límite dicha expresión se transforma en $1/i$ siempre a condición de que $i > 0$. Entonces, en modelo discreto la expresión quedará $VAN_{(TIR)} = \sum_j S_j / (1+TIR)^j + A / [(1+TIR)^{11} TIR]$ con $j = 0 \dots 10$

Retomando el problema de estimación, es claro que el técnico se deberá enfrentar con asignar precios y cantidades ya sea de ingresos como de egresos. En este punto, la decisión de asignar una dotación dineraria al financiamiento de un egreso resulta ser una variable dominada por el decisor mientras que la recepción de una dotación de dinero por venta de productos resulta ser una variable con un grado de dominio compartido con el cliente. Así, las cosas, excluyendo casos particulares, la estimación de ingresos reconocerá un mayor grado de imprecisión que la estimación de costos.

A la hora de estimar los ingresos, el par ordenado *precio-cantidad* por seguro que se encontrará condicionado a las características del producto, de las reglamentaciones, de la cantidad de empresas oferentes, de la cantidad de consumidores, de la cultura social, y de otras tantas variables que bien podrían considerarse. Más allá de lo expuesto, el técnico analizará y estudiará el mercado de su producto tratando de comprender el comportamiento de la demanda. Lo que mejor podría sucederle a dicho técnico es que el mercado se comporte bajo precio único en escenario *ceteris paribus*. Ello sucederá sin atenuantes cuando los compradores, de ahora en más, la demanda, se comporte bajo *preferencias racionales*⁽¹⁰⁾. La racionalidad en las preferencias de los consumidores, es decir, los demandantes, supone que éstos se encuentran expectantes a obtener del producto lo que están plenamente seguros que encontrarán. Adoptan, entonces, posturas que se denominan *expectativas racionales*⁽¹¹⁾. Este tipo de comportamiento supone que los agentes decisores aplican racionalidad a las previsiones que realizan sobre la magnitud de las variables económicas de interés. Puede demostrarse, cuestión que será formalizada en el tópico reservado para la explicación de la racionalidad, que bajo este tipo de comportamiento el mercado alcanza consistentemente el *precio de equilibrio* que será estable. Los agentes económicos, consumidores en este caso, contarán con información perfecta pudiendo sólo adoptar decisiones desacertadas por errores aleatorios y no por desconocimiento sistémico. Con esto, es de esperar que los decidores, y en términos técnicos, no arrastren errores sistémicos.

Herbert A. Simon (1916 – 2001), supone incorrecta la posibilidad de que todos los agentes económicos alcancen racionalidad en sus decisiones debido a la existencia de información limitada. Con ello, los empresarios no estarían capacitados para optimizar sus decisiones alcanzando escenarios estables. Sucede entonces que, no existiendo racionalidad, los decidores estimarían arrastrando errores cuanto menos sistémicos.

Dado lo expuesto, estimar un índice de eficiencia bajo racionalidad (perfecta) no es similar a realizar estimaciones bajo racionalidad acotada, es decir, expectativas adaptativas, toda vez que existirá arrastre sistémico de errores. Los resultados esperables serán distintos. Se requerirá entonces de un modelado compatible con la limitación en la racionalidad para la estimación de la variable económica de interés.

¹⁰ Para mayor claridad puede recurrirse al libro *Microeconomic Theory*, Mas Colell y otros, Oxford University Press (1995), Capítulo 1, página 6.

¹¹ Término originalmente utilizado por el Ingeniero y Doctor en Economía John F. Muth (1930-2005) en su trabajo (Muth, 1961) aplicado para la explicación de fenómenos macroeconómicos por el Historiador y Doctor en Economía Robert E. Lucas (1937,) en (Lucas, 1980).

Luego, si lo expresado para la estimación de los ingresos futuros se generalizan a toda estimación, el cálculo de los índices de eficiencia se verán hartos complicados.

Es por lo expuesto que, y como ya fue expresado, este trabajo trata de evaluar cómo incide la racionalidad acotada en el cálculo del índice de eficiencia TIR utilizando para esos efectos el álgebra borrosa. Si bien sus alcances técnicos serán formalmente definidos en el segundo capítulo, independientemente de ello y a efectos de establecer un marco de aplicación, es necesario adelantar que la borrosidad o difusidad presupone actores con falta de información. Por ejemplo, es claro que un litro de leche descremada en caja cuesta en supermercados dos pesos. Pero es borroso estimar cuánto cuesta la leche en caja si además es deslactosada. Allí puede suponerse que el que consume ese tipo de leche tiene algún problema de salud por lo que su tasa de sustitución es baja. Entonces puede pensarse ¿cuánto cuesta un litro de leche descremada con fitoesteroles, o sabor manzana, o las dos cosas?. Cómo no existe necesariamente en este caso un consumo por necesidades relacionadas con la salud, las tasas de sustitución crecen radicalmente pero con precios que resultan difíciles de recordar a menos que el consumidor consuma frecuentemente, y/o tenga buena memoria, y/o buena información. Entonces, que el precio de la leche sea de dos pesos resulta un estado de la variable precio bajo un número claro. Que el precio ronde los dos pesos pasa a categoría borrosa o difusa.

Un aspecto no menor a considerar resulta destacar si actúa restringiendo los alcances del presente estudio el tipo ⁽¹²⁾ y objetivo de evaluación de la inversión. Bajo un punto de vista puramente formal, considerar que la estimación de los precios recibidos se realice bajo técnicas borrosas es perfectamente posible. Subyace entonces la necesidad de evaluar la conveniencia de su aplicación. Como se evidenciará en el segundo capítulo, la evaluación bajo borrosidad adiciona un grado de complejidad que redundará en un incremental de sus costos. Luego, siendo que las inversiones físicas pueden encontrar barreras de desinversión más costosas que las inversiones financieras, asignar un incremental de inversión en el proceso de evaluación para realizarla bajo escenario borroso tendría más sentido en las inversiones físicas que en las financieras ⁽¹³⁾.

En relación a la aplicación de la borrosidad en evaluaciones sociales, no sólo es posible sino hasta recomendable. Por ejemplo, si se evalúa la posibilidad de asignar fondos para la creación de un hospital en un edificio que en la actualidad se encuentra restringido a una sala de auxilios, los beneficios sociales se podrán cuantificar cuanto menos a partir del menor tiempo de curación de los pacientes. Pero puesto en funcionamiento el hospital resulta que se modifica el escenario de cercanías y especialidades médicas con lo que será necesario que los pacientes se enteren de esas

¹² Por tipo de inversión debe entenderse si la misma es física o financiera mientras que por objetivo de la inversión debe entenderse qué beneficios pretenden observarse. En este último punto es normal hablar de evaluaciones que se hacen en el marco de asignaciones de fondos públicos, cuestión que lleva a analizar los beneficios sociales como tributo de retorno por el pago de impuestos, y evaluaciones de inversiones privadas -donde los retornos financieros después de costos son las rentas que retiene el propietario de los bienes de capital-.

¹³ Desde ya que en este tipo de conjeturas se corre el riesgo de la generalización. Lo expresado hace mención a que la venta de un activo financiero, es decir la desinversión financiera, consiste sólo en concurrir a los Mercados de Valores mientras que la desinversión productiva supone costos con litigios laborales y la venta o remate de la planta industrial. Ahora, si se particulariza el escenario comparando una situación de derecho restringido cómo el caso argentino de “*corralito y corralón*” podría suceder que la inversión física sea más líquida que la financiera aún con remate de planta incluido.

cercanías y especialidades para elegir convenientemente su destino de atención. La capacidad de comprensión y entendimiento de la información del ciudadano puede ser estimado en forma borrosa y el Estado deberá hacer algo al respecto.

Para la realización del presente trabajo se procederá primero con una descripción sumarial de los principales antecedentes documentales de trabajos conocidos existentes como suerte de *estado de arte* en lo que a racionalidad acotada se refiere. Posteriormente se formalizará el concepto de racionalidad en las preferencias y en las expectativas, observando entonces un modelo de comportamiento de los consumidores bajo preferencias. Paso seguido se detallarán algunos modelos conocidos para la estimación del comportamiento de los consumidores bajo expectativas adaptativas. Luego fundamentará el comportamiento psicológico de los consumidores y se ensayará el dimensionado de las variables de interés bajo borrosidad. Con esto, se alcanzará no sólo la incidencia esperable teórica de las adaptaciones en las expectativas sobre la TIR sino también una herramienta práctica aplicable sobre dicha TIR.

ANTECEDENTES Y TRABAJOS PREVIOS

Thomas J. Sargent en su libro *Bounded Rationality in Macroeconomics* realiza una acabada presentación de los alcances y efectos de la racionalidad limitada en el ámbito de la macroeconomía con extensión a algunos tópicos de microeconomía y econometría. Por su parte, George W. Evans and Seppo Honkapohja en su libro *Learning and Expectations in Macroeconomics* desarrollan también modelos de racionalidad limitada con un mayor detalle tecnológico matemático y econométrico. Ambos textos resultan introductorios a los efectos de proponer un mecanismo de modelado. En particular, sirve a los fines de este trabajo el texto *Modeling Bounded Rationality* de Rubinstein dado que en el mismo el autor aborda la limitación de la racionalidad frente a problemas específicos. Pueden mencionarse, a su vez, el trabajo de (Anderson, 1972) sobre la relevancia de la mayor información para la toma de decisión, y (Conlisk, 1996), (Streb, 1998) y (Robles, 2005) donde se describen diferentes efectos del problema de la racionalidad limitada.

Dado que la restricción a la racionalidad puede generar comportamientos complejos de la función de demanda y que a los efectos se han desarrollado estudios relacionales entre las máquinas y el cerebro, el material de estudio y trabajo del curso *Tópicos de Modelos con Racionalidad Acotada* de la Maestría en Economía UNLP facilita la comprensión de los diversos fenómenos que se encuentran involucrados, desde la Teoría de Caos, pasando por los problemas computacionales de los modelos genéticos, máquinas, hasta los inconvenientes computacionales. En particular, y respecto a la aplicación del caos y las catástrofes en la predicción de hechos futuros, el trabajo de Roberto Serra *El Nuevo Juego de los Negocios*, combina en forma eficiente la formalización de la complejidad en el mundo de la administración de empresas. Por su parte, requiriéndose profundizar aún más los conocimientos de los fenómenos complejos resultan útil el trabajo de Peusner *Los Límites del Infinito* y el de Beker *Del caos en la economía a la economía del caos*.

En relación al problema de la borrosidad en el álgebra la bibliografía es abundante. Al respecto sirve consultar con fines de formalización el texto de Kaufmann, Dubois, y Cools *Ejercicios con Soluciones sobre la Teoría de los Subconjuntos Borrosos*. El texto de Enrique Trillas *Conjuntos Borrosos* presenta narraciones que facilitan la comprensión del fenómeno, y se obtienen cruciales aplicaciones realizadas por Lazzari, Machado, y Pérez en su *Teoría de la Decisión Fuzzy*.

Por su parte, a los efectos de relacionar el problema de la aplicación de indicadores bajo racionalidad e información limitada en el mundo financiero, el texto de Bebczuk *Información Asimétrica en Mercados Financieros* y el texto de Messuti, Alvarez, Graffi, *Selección de Inversiones* permiten clarificar los conceptos que encierra el modelado que se plantea.

Son abundantes los textos y libros sobre el problema de los índices de eficiencia, en particular, el cálculo de la TIR. Resulta útil la claridad matemática que presenta Apreda en su libro *La Toma y Colocación de Fondos*, el marco de aplicación que desarrollan Sapag Chaín en su texto *Preparación y Evaluación de Proyectos*⁽¹⁴⁾ y los

¹⁴ Mc Graw Hill, segunda edición (1991)

ejemplos que desarrollan Grant, Ireson, y Leavenworth en su texto *Principios de Ingeniería Económica*.

Finalmente, y en referencia al problema de la aplicación de la psicología a la decisión, el clásico libro de Jean Piaget *Psicología y Epistemología* permite comprender en que medida la comparación y valoración de las diferencias son competencias mentales genéticamente recibidas. Fundamentos de un *Modelo Integrativo en Psicoterapia* de Héctor Fernández Álvarez provee descripciones claras y precisas que facilitan comprender los mecanismos de percepción de las personas a los fines de validar o no la condición transitiva en la elección de canastas de consumo. A su vez, Zygmunt Barman en su *Modernidad Líquida* presenta una interesante discusión sobre las diferencias entre el deseo de las personas y los anhelos muy útiles a los fines de este trabajo toda vez que un anhelo puede ser condicionante para la condición de transitividad. En esa dirección puede aportar información el texto de Harvie Ferguson, *The Lure of Dreams: Sigmund Freud and the Construction of Modernity* y un intrigante texto de Richard Layard *Happiness: Lessons from a New Science* donde puede comprenderse con ejemplos cómo las personas buscan dar satisfacción a sus necesidades. En ese orden de trabajos, también el reciente texto de Daniel Gilbert *Stumbling on Happiness* describe como se relaciona la percepción humana al construir experiencia y memoria con la decisión económica. Otros libros facilitan la comprensión del mecanismo de decisión humana, como ser, el texto de José Luis Pinillos *La Mente Humana*, el texto de Daniel Golemann *Inteligencia Emocional*, y el texto de Le Doux *El Cerebro Emocional*. Dado que la restricción a la racionalidad puede interpretarse como un caso de psicología aplicada, se ha consultado el texto de J. M. Brown et al, como el más moderno *Manual de Psicología Aplicada a la Empresa* de Esteve Carbó Ponce.

Finalmente, y considerando que en la actualidad puede a su vez interpretarse que las decisiones sobre variables económicas sumando variables de orden psíquica son estudiadas por la Neuroeconomía, resulta ineludible reconocer como trabajo precursor (Kahnemann y Tversky, 1974) y facilitan la comprensión del fenómeno las descripciones y ejemplos de Ernesto López (INDECOPI) en su trabajo *Todos Tenemos Nuestro Cuarto de Hora: Economía Conductual, Neuroeconomía y sus Implicancias para la Protección al Consumidor*.

CAPÍTULO I

La Capacidad Perceptiva de los Consumidores y la Racionalidad.

1- La Teoría del Consumidor

Para el estudio del comportamiento primitivo del consumidor normalmente se reconocen dos enfoques, aquel donde se supone que el consumidor aplica reglas de elección, y otro donde se supone que las personas eligen según preferencias.

1-1 Las Preferencias Racionales y las Expectativas Racionales

Siguiendo este segundo enfoque, se dice que la preferencia es racional cuando puede suponerse que dada las canastas de consumo, las personas pueden jerarquizar absolutamente sus oportunidades para dar satisfacción a sus necesidades. Esto sucederá si, entre otras cosas, se cumple que las preferencias son completas y transitivas (Mas Colell, 1995). Claro es que este enfoque requiere que las personas puedan darse cuenta bajo argumentaciones objetivas y concientes como se ordenan de mayor a menor preferencia todos los integrantes de una canasta de consumo. Más aún, adviértase que lo expuesto no se encuentra condicionado a que las personas integren en esa canasta de consumo sólo productos que a diario consumen, cuestión que podría llevar la argumentación a un terreno que linda lo fantástico. Por lo expuesto, la condición de racionalidad en las preferencias, y por extensión en las expectativas, lleva a que el consumidor requiere un amplísimo conocimiento (Sargent, 1993).

Quizás valdría preguntarse porque el empecinamiento en suponer racionalidad si sus hipótesis de cumplimiento son tan restrictivas. Sucede que la condición de racionalidad deviene en la posibilidad de hacer uso de funciones de utilidad (Mas Colell, 1995). Si puede suponerse continuidad en las preferencias ⁽¹⁵⁾, y manteniéndose la condición de racionalidad puede demostrarse que la función de utilidad $u(x)$ resulta continua (Mas Colell, 1995). Considerando entonces que $u(x)$ es continua, puede ser objeto de optimización condicionando al tamaño de la dotación dineraria y el nivel de precios para cada producto de la canasta (demanda walrasiana). Así, los consumidores procederán a maximizar su utilidad escogiendo en consecuencia las cantidades de cada producto que pretenden consumir a condición de una dotación de dinero para pagar sus consumos y el nivel de precios. Resulta entonces que la utilidad marginal decrece a medida que mayor disponibilidad de productos se encuentran a disposición ⁽¹⁶⁾.

Este modelo de comportamiento requiere a su vez que se presente el efecto de deseabilidad en las preferencias ⁽¹⁷⁾. Es interesante detenerse un instante en este concepto. Deseabilidad supone monotonía y no saturación local cuestión que casi permite entender el fenómeno en forma intuitiva, o de otro modo, como si fuera de sentido común. El razonamiento sería como el que sigue:

1. Si algo se desea es porque se advierte la falta.

¹⁵ Continuidad requiere que dado (x^n, y^n) si x^n es preferible o indiferente a y^n , tendiendo n a ∞ , si $x = \lim x^n$ $y = \lim y^n$, entonces x es preferible o indiferente a y .

¹⁶ $\text{Max } U(x)$ para todo $x=1 \dots n$ sujeto a $p \cdot x \leq w$ (demanda walrasiana). Luego $u'(x) = \lambda w/x$.

¹⁷ La deseabilidad supone, por una parte, monotonía en la elección cuestión que, a su vez, supone que si un bien es en cantidad mayor a otro, es preferible; y, por la otra, no saturación local supone que el tamaño de la cantidad de los bienes no pueden redundar en confusión. Matemáticamente, monotonía supone que y es preferible a x si $y \gg x$, mientras que no saturación local supone que dado $\varepsilon > 0$ si $(y-x) < \varepsilon$, entonces $y > x$.

2. Si se advierte la falta es porque se es conciente de la necesidad no satisfecha y cómo el bien le da satisfacción.
3. Si se advierte cómo se da satisfacción se podría advertir que es lo que no da satisfacción.
4. Se puede comparar el bien deseado con los otros bienes en la medida de la forma ⁽¹⁸⁾ en que se da satisfacción a la necesidad.

Ahora bien, que se presente este fenómeno en algún bien, es función de la magnitud de la falta y su necesidad de cobertura. Luego, no sería razonable suponer que el consumidor en todos los bienes de su canasta alcanza semejante grado de objetividad.

Continuando con racionalidad, la optimización realizada supone que la utilidad marginal es proporcional al precio ⁽¹⁹⁾, entonces, el precio siempre resulta inversamente proporcional a la cantidad demandada. Con lo expuesto, existiendo un comportamiento en la demanda donde siempre el precio actúa en relación inversa a la cantidad, puede alcanzarse un equilibrio competitivo frente a funciones de producción a rendimiento constante ⁽²⁰⁾. Dado que el equilibrio competitivo supone una situación estática reflejando el comportamiento dada constancia en las características subyacentes del mercado, el consumidor debería esperar que en precios futuros se repitan los precios pasados. Así las cosas, generará una expectativa sobre qué precio deberá asignar para la compra de un producto sobre bases racionales.

Adaptando un modelo para la estimación de precios sobre la base del modelo de Cagan ⁽²¹⁾ y considerando los aportes de (Friedman, 1957) y (Nerlove, 1958) podría generalizarse la expresión sobre el precio esperado como

$$p_t^e = p_{t-1}^e + \lambda (p_{t-1} - p_{t-1}^e) \text{ (Evans \& Honkapohja, 2001)}$$

Racionalidad supone que $p_{t-1}^e = p_{t-1}$ obteniéndose que

$$p_t^e = p_{t-1}$$

Es claro entonces que racionalidad requiere conocimiento completo por parte del consumidor, siendo que los errores no serían sistemáticos como podría suceder si $\lambda \neq 0$ y $p_t^e \neq p_{t-1}$.

1-2 Las Restricciones a la Racionalidad

Volviendo sobre el modelo expresado, $p_t^e = p_{t-1}^e + \lambda (p_{t-1} - p_{t-1}^e)$ donde $\lambda \neq 0$ y $p_t^e \neq p_{t-1}$ resulta que las personas pueden no lograr percibir y comprender toda la información que se requiere para cumplir con las condiciones de racionalidad. Así, en

¹⁸ Dentro del concepto forma puede incluirse la cantidad.

¹⁹ $u'(x) = \lambda w/x$ como en demandas walrasianas $px=w$ resulta que $p=w/x$ luego $u'(x) = \lambda p$

²⁰ La restricción de rendimiento constante es exagerada a la hora de presuponer un equilibrio competitivo. Los rendimientos podrían ser decrecientes e igualmente se alcanzaría un equilibrio competitivo. Para facilidad de explicación supóngase una función de demanda lineal del tipo $p=a-bx$ y una función de producción donde $p_1=c+dq$ y $p_2=e$, siendo $x=q$ y $\{a,b,c,d,e\} \in \{N-0\}$ y $a>c$ además de $a>e$; resulta $x_1=(a-c)/(b+d)$ y $x_2=(a-e)/(b)$ que son soluciones únicas.

²¹ Se trata del modelo inflacionario de Cagan (1950) $m_t - p_t = -\Psi(p_{t+1}^e - p_t)$ donde el superíndice e se refiere a la estimación.

ciertos casos los consumidores lograrán alcanzar un grado mayor de comprensión y otros menos. Más allá de cuestiones subjetivas propias de cada persona, sí podría suponerse marcos económicos donde exista incentivo para que las personas utilicen parte de su tiempo y asignen costos a mejorar su percepción. También podrían ensayarse sistemas donde la legislación y los mecanismos administrativos requieran mayor grado de percepción.

Desde este enfoque podría considerarse que:

- cuando las personas de existencia real (a veces conocidas como *personas físicas*) cumplen funciones institucionales donde agencian la compra para una persona de existencia ideal de gobierno (a veces conocidas como *personas jurídicas*), por ejemplo, un contador compra pizarrones para escuelas asignando fondos presupuestarios de gobierno, se debe seguir un procedimiento administrativo que facilita minimizar el velo corporativo de información entendiendo una valuación más clara del producto;
- cuando las personas de existencia real cumplen funciones institucionales donde agencian la compra para una persona de existencia ideal con fines de lucro, por ejemplo, un ingeniero debe elegir cemento para empresas de construcción asignando fondos presupuestarios de una sociedad que administra una empresa, el profesional que gestiona la compra muy probablemente tendrá más conocimiento sobre el producto, sus rendimientos, y las características particulares de los productos ofrecidos, los cuáles a los sentidos profesionales permiten distinguir ventajas competitivas que un comprador no especializado, sumando a su vez procedimientos administrativos estandarizados como conocimiento empresarial⁽²²⁾.

Estos casos, que la ciencia de la administración denomina G2G y B2B⁽²³⁾ son claros ejemplos⁽²⁴⁾. También es cierto que esos efectos pueden encontrarse cuando el gobierno o la empresa compra para consumidores finales⁽²⁵⁾ pero en esos casos, y dado que siempre se requiere racionalización en los procedimientos administrativos, existiría algún grado controlado de relajación en el perfeccionamiento de la información. Se desarrolla en el ANEXO I la formalización de la instancia de gasto donde el Estado relaja su racionalidad.

Finalmente, y centrando el interés de este trabajo, existe el comprador oportunista y eventual que decide comprar por algún conjunto de razones las cuales pueden suponerse generadas por las características del producto buscado y otras por motivaciones diversas que dependen de las diferentes personas y que responden a incentivos psicológicos. Lo expresado permite advertir que en ciertos casos será esperable que la decisión del comprador pueda acercarse a la preferencia racional, y en otros no.

²² Knowledge Mangement.

²³ Government to Government, y Business to Business cuestión que refleja comercializaciones donde el gobierno compra productos para ser usados por otra instancia de gobierno, y en el segundo caso las empresas compran para verticalizar sus actos económicos.

²⁴ Nótese que en estos modelos de demandantes las canastas de consumo son claramente menos profusas que las canastas de las personas en general ya que compran sólo lo que necesitan para producir.

²⁵ Government to Consumer y Business to Consumer (G2C y B2C).

1-3 El Equilibrio Competitivo y el Modelo de Ecuación Logística

Ya se ha desarrollado que la racionalidad en las preferencias, sumando deseabilidad, alcanza un consumo convexo, consecuentemente, mínimo consumo. Luego, será posible alcanzar un punto de equilibrio donde la cantidad ofertada es igual a la demandada ya que el comportamiento de la demanda determina una relación funcional donde el precio unitario es siempre inverso a la cantidad. Como el comportamiento de la oferta dependiendo del tipo de rendimiento empresarial establece una relación creciente o constante entre precio y cantidad, se observa entonces que existe un punto de intersección.

Formalizando, supóngase que en un tiempo t , la demanda $D_t = a + b p_t$ y la oferta $O_t = c + d p_t$ donde $a, c, d > 0$ y $b < 0$. El comportamiento competitivo supone que

$$p_{t+1} - p_t = k(D_t - O_t)$$

Si se reemplazan las expresiones de D_t y O_t y se despeja p_{t+1} se alcanza que

$$p_{t+1} = k(a - c) + p_t[1 + k(b - d)]$$

En el estado de equilibrio $D_t = a + b p_t = O_t = c + d p_t$ con lo que queda que

$$p_t^e = (a - c) / (b - d)$$

Tomando un instante inicial $t=0$ y si se analizan las secuencias de precios que se arrastran desde dicho instante evaluando que sucede en $t=t$ y $t=t+1$, sucede lo siguiente:

$$\begin{aligned} p_{t+1} - p_t &= k(a - c) + k(b - d) p_t \\ p_t - p_0 &= k(a - c) + k(b - d) p_0 \\ p_t &= k(a - c) + k(b - d) p_0 + p_0 \\ p_{t+1} - p_t &= k(a - c) + k(b - d) [k(a - c) + k(b - d) p_0 + p_0] \\ \text{si } p_{t+1} &= p_t^e = (a - c) / (b - d) \\ p_t &= [(a - c) / (d - b)] - [1 + k(b - d)] [k(a - c) + k(b - d) p_0] \end{aligned}$$

Se puede advertir que p_t tenderá a p_t^e si $[1 + k(b - d)]$ tiende a 0⁽²⁶⁾ encontrándose estabilidad en el estado de la variable.

En los casos donde una empresa introduce al mercado un producto, suponer que los consumidores asignan precios unitarios a cantidades en forma lineal no resulta cierto. Los consumidores no conocen el producto y las empresas no los producen a escala. Que los consumidores no conozcan el producto remata en que su consumo sea inicialmente prudente y luego, de ser exitoso, en cantidad suficiente para satisfacer las necesidades. Por su parte, la firma observa resultados y produce en escala luego que el cliente decidió consumir. Con lo expuesto, podría tentarse probar con otro mecanismo descriptor de la demanda. Si se deja de lado los modelos lineales y se considera $D_t = \alpha$

²⁶ Recuérdese que $b < 0$, $d > 0$, luego deberá cumplirse que $k < 1 / (d - b)$ para que $1 > [1 + k(b - d)] > 0$

$p_t(1 - p_t)$ ⁽²⁷⁾ existe la posibilidad de que los precios unitarios crezcan ⁽²⁸⁾ quizás por razones de índole psicológica. Adviértase que si sucede ello, como ya se ha expresado, se estaría frente a un comportamiento del consumidor que dejaría de ser racional ⁽²⁹⁾. Adoptando un modelo de oferta lineal $O_t = \beta p_t$ donde $\beta, \alpha > 0$, si los precios se ajustan a la demanda excedente $D_t - O_t$ sucederá que

$$p_{t+1} - p_t = k (D_t - O_t)$$

luego, reemplazando y ordenando los términos siendo $\zeta = \alpha/\beta$ resulta que

$$p_{t+1} = \zeta p_t (1 - p_t)$$

Este modelo, denominado *Ecuación Logística*, puede ocasionar impredecibilidad del estado p_{t+1} . Ello implicaría que el comportamiento es caótico y se vería impedido el cálculo de la TIR. En este punto podría considerarse que haber llegado a dicho modelo sería una especie de profecía auto cumplida toda vez que la propuesta de estructura de la demanda esconde la ecuación logística. A los efectos de aclarar este punto se procederá a describir cuando un modelo adopta comportamientos caóticos y se relacionará dichas condiciones con el fenómeno económico que se describe. Siguiendo (Beker, 1998) un modelo dinámico no lineal adopta comportamiento caótico si se cumplen las siguientes condiciones:

- El modelo cuenta con dependencia sensible de las condiciones iniciales. Esto sucede tomando un conjunto abierto $V \subset \mathbb{R}^n$ tal que $f: V \rightarrow V$ si x, y ambos pertenecientes a una vecindad de J con $J \subset V$, entonces existe $\varepsilon > 0$ tal que $f^n(x) - f^n(y) > \varepsilon$.
- El modelo es topológicamente transitivo. Ello sucede si el mapa caótico no puede ser particionado en dos submapas que no se intersecten. Para ello, dados $U, W \subset J$ para todo $k > 0$ $f^k(U \cap W) \neq \emptyset$.
- Los puntos periódicos de f son densos en V . Esto significa que siempre existe $r > 0$ tal que siendo x un punto periódico incluido en $J \subset V$, dado z punto periódico de J , $|x - z| < r$.

Lo expresado se presenta en los modelos no lineales debido al arrastre de errores que genera la multiplicación de factores que intervienen a diferencia de la simple suma de términos de los modelos lineales ⁽³⁰⁾. Valdría preguntarse si la adaptación en las preferencias puede ocasionar fenómenos caóticos. Para ello debiera testearse los tres puntos antes indicados con la racionalidad limitada. Tómese un producto bajo tecnología compleja y su consecuente mercado imperfecto. El primer punto se cumple ya que el cliente que no es experto tiene problemas para entender las prestaciones del producto. Tomando dos instancias de tiempo, en la primera tendrá poco conocimiento y

²⁷ Se acepta variación de p_t entre 0 y 1. Ello no genera inconvenientes toda vez que siempre puede existir un mecanismo para un conveniente cambio de escala.

²⁸ Este modelo puede representar el caso de comportamiento *tipo rebaño* donde los agentes se comportan igual que los que se suponen que se encuentran bien informados.

²⁹ Muy probablemente por falla en la transitividad.

³⁰ Adviértase en este punto que se arrastra errores en etapas sucesivas y que dicho efecto es estrictamente similar a considerar errores sistémicos. Luego, como se ha expresado, ante errores sistémicos comienza a relajarse la perfección de la racionalidad. Desde este enfoque, el caos podría reflejar los efectos que se observan ante ausencia de perfección en la racionalidad.

en la segunda más. Con ello, podrá aceptar en la segunda etapa un incremental de precio superior al incremental de cantidad lo que inhibe la suposición de linealidad. Además, en la primera instancia es muy sensible a un cambio en su voluntad de compra ⁽³¹⁾. Cumplida la primera condición, el segundo problema también se cumple ya que la falta de conocimiento sobre el producto genera tanto tensiones para la compra como para la no compra. Cumplido el primero y el segundo, se cumple el tercero ya que las decisiones por si o no encuentran muchas argumentaciones. Con lo expuesto, puede afirmarse que las condiciones de caoticidad pueden presentarse en racionalidad limitada.

¿En que estado se alcanzaría un equilibrio bajo el escenario descrito?. Para ello habrá que suponer que

$$p_t = \zeta p_t (1 - p_t)$$

luego se alcanza la estabilidad en

$$p_t = (\zeta - 1) / \zeta$$

Se advierte claramente que, además del punto estable indicado, también se alcanza estabilidad para $p_t = 0$ y $p_t = 1$. Pero dichos puntos de atracción, comúnmente denominados *atractores*, son inestables más allá que no son útiles a los fines de este trabajo. Volviendo al atractor expresado en función de ζ , por medio de mecanismos de simulación es conocido que siempre que $\zeta=2$ se llega rápidamente a $p_t = 0.5$ y que en general para $1 < \zeta < 3$ se alcanza estabilidad. También existirá estabilidad en aquellos p_t donde la demanda reconoce función creciente en p_t . Ello se debe a que las condiciones para el caos requiere que se presente una bifurcación por falta de *hiperbolicidad* ⁽³²⁾. La falta de hiperbolicidad se presenta cuando crece ζ , o cuando los p_t se mueven en la franja proporcional a la demanda. Este punto es importante ya que permite advertir el marco donde se puede presentar el efecto de impredecibilidad. Cuando la demanda crece a la vez que crecen los precios sucede que la firma productora se encuentra explotando la etapa competitiva imperfecta donde los consumidores descubren el producto y aceptan pagar precios altos por disfrutar de éste. Quizás, también podría utilizarse a explicaciones sobre la base del *efecto Veblen* ⁽³³⁾. Con lo expuesto, la fase de introducción de un producto que facilita poder de mercado ⁽³⁴⁾ al productor se encontrará presumiblemente sujeta a efectos caóticos y bien puede suponerse que ello deviene de la falta de hiperbolicidad que genera el desconocimiento del consumidor el cuál, sensible a la información con que cuenta, decidirá comprar o no, a un precio o a otro. Esa falta de hiperbolicidad puede advertirse en la bifurcación que se produce toda vez que la deseabilidad del consumidor se pretende satisfacer a partir de un nuevo producto que desconoce o conoce a medias.

³¹ Se presenta una variante del fenómeno de la *mano temblorosa* (Selten, 1975) y eso resulta claramente ser sensible al contexto o entorno de consumo.

³² La falta de hiperbolicidad, requiere que el valor absoluto de $d(\zeta p_t (1 - p_t))dp_t < 1$.

³³ Thorstein Veblen (1857-1929) quién pudo describir el comportamiento de las clases sociales opulentas que aceptaban pagar precios caros para diferenciarse. Dicho efecto también es conocido como efecto *sangre azul*.

³⁴ El poder de mercado por innovación consiste en que el productor se apropia de una renta monopólica que no es consistente en el tiempo.

Por otra parte ζ alto significa α alto y/o β bajo. Más allá de cómo se comporte α , que β sea bajo significa que la oferta no sería sensible a los cambios de precios cuestión que permitiría entender que los productores no reaccionan a la información o señales del mercado porque no les interesa o, cuestión que es relevante a los efectos de este trabajo, porque no las advierten ya que los mecanismos de percepción del productor son ineficientes ⁽³⁵⁾. Puede advertirse en este punto que los efectos perniciosos de la impredecibilidad podrían interpretarse por falta de información del productor proveniente de malos sistemas de percepción cuestión que lleva a brindar señales confusas al mercado.

Yendo nuevamente al terreno técnico, la falta de información en sistemas dinámicos multiplicativos arrastra errores. Párrafos arriba, esta cuestión ya fue enunciada en la oportunidad que se utilizó para comparar los modelos lineales con los dinámicos no lineales. Si se quisiera precisar más formalmente la cuestión se puede recurrir al efecto conocido como *corrimiento de Bernoulli* en honor a Jacob Bernoulli (1654-1705). Recordando la matemática binaria que nos legó George Boole (1815-1864), un número puede transformarse en su binario según la expresión $X = 0, a_1 a_2 \dots a_n$ donde a_n vale 0 ó 1 y el subíndice será el exponente del número 2 que dividirá a cada uno de esos. Por ejemplo, $\frac{1}{2}$ tendrá $a_1=1$ y los demás 0, $\frac{1}{4}$ tendrá $a_2=1$ y los demás 0. Como se ha expuesto, notamos que la serie de valores binarios por solo multiplicar por dos se han corrido una posición, es decir $\frac{1}{4} = 0,010$ mientras que $\frac{1}{2} = 0,100$. Con cualquier otro número, su multiplicación por dos hace idéntico efecto. Supongamos entonces que tenemos datos iniciales con una precisión de 5 dígitos. En una primera iteración podremos dejar que el azar determine si la quinta posición será un 0 o un 1. Pero luego de cinco iteraciones se perderá todo rastro de las condiciones iniciales. Es así que, frente a este tipo de problemas en las sucesiones de estados de las variables de interés, se presenta una cuestión informativa que el productor deberá administrar para poder estimar proyecciones que permitan adoptar decisiones de inversión. Puede entonces advertirse que existen problemas informativos donde el consumidor no comprendería algunos beneficios del producto y el productor no cuenta con mecanismos de percepción que le facilita entender al consumidor. Ya sea que se presente uno de los efectos descritos o ambos, podrían sucederse estados caóticos en la variable de interés. Reconocer entonces que las preferencias adaptativas generan en ciertos escenarios problemas de impredecibilidad, y que dicha impredecibilidad es función de falta de información conduce al uso del álgebra borrosa, tema que será expuesto en el capítulo siguiente.

1-4 La Racionalidad Acotada y los Problemas en la Condición de Transitividad

En este punto queda entonces claro que la falta de racionalidad, como también la falta de deseabilidad, puede llevar a sufrir impredecibilidad para la estimación de precios. De ambos efectos, preocupa en este estudio la falta de racionalidad, ya que la falta de deseabilidad no es consistente con inversiones futuras ⁽³⁶⁾.

³⁵ El productor no se da cuenta que el consumidor no observa el valor agregado del producto pudiendo en tal caso conjeturar que el producto no interesa cuando en realidad el producto mantiene un velo informativo.

³⁶ Si el productor considera que su producto no es deseado le faltarán incentivos para producirlo. Si bien es cierto que los productores pueden invertir dinero en efectos de inducción de demanda, restricción de oferta por regulación, mecanismos más complejos de lobbying, etcétera, entiendo que dicha inducción es

Como se viene diciendo, si falta racionalidad existen problemas de completitud o de transitividad en las elecciones. Ambos casos podrían explicarse como problemas informativos. Si bien ello es cierto, es hipótesis de este trabajo que la racionalidad se relaja generando problemas informativos en el cálculo de los indicadores por problemas de comparación (transitividad).

Entonces, hasta tanto el consumidor cuente con mayor información, su racionalidad será limitada siendo ello un problema para el productor, que también se encuentra con poca información. En consecuencia, podrían entonces generarse incentivos a que los productores amplíen sus inversiones incluyendo planes de información. Dichos planes de información concluirían en un mayor conocimiento por parte de los potenciales consumidores respecto a las prestaciones de los productos que se pretenden vender tal que se facilite la correcta valuación, por una parte; y en la formalización de un instrumento de control que informe el sendero de conocimiento del cliente objeto de interés ⁽³⁷⁾.

Para poder realizar un conveniente diseño de herramientas que permitan tal empresa, según sigue se procederá a estudiar los mecanismos que permiten generar conocimiento y qué puede hacer un empresario para maximizarlos en su conveniencia.

2- El Conocimiento en las Personas

En primera aproximación podría hablarse sobre la definición de *conocimiento*. Puede decirse que *conocimiento* es entendimiento o razón natural. Desde un enfoque filosófico se supone que conocimiento sería la unión de la potencia cognoscitiva con la cosa cognoscible debiéndose distinguir entre conocimiento sensitivo e intelectual. El primero de ellos relacionado con las cosas y el segundo con las estructuras de entendimiento ⁽³⁸⁾. En particular, es relevante el conocimiento intelectual toda vez que el entendimiento del nivel de satisfacción que ofrece un bien a la deseabilidad de éste con la consecuente asignación de un precio puede suponerse que constituye una agregación intelectual. El conocimiento intelectual da lugar a la *Teoría de Conocimiento* también conocida como *Gnoseología y Epistemología*.

Desde un enfoque de las ciencias administrativas, en los cursos de *Gestión de Conocimiento* se establece que los datos no organizados asociados a un objeto y estructurados se denominan información, y si la información se refiere a un contexto y experiencia se obtiene conocimiento (Adler y otros, 2004). Claramente el conocimiento dependerá de las condiciones de cada ser humano respecto a su capacidad de percepción y experiencias.

consistente con el bienestar social si subyace la satisfacción de una necesidad preexistente. En otro caso, sólo generaría malestar social.

³⁷ El control del Plan permite entender cómo el cliente conoce las bondades del producto. A dichos efectos se los denomina *sendero de conocimiento*. A su vez, para el productor es relevante el *sendero de conocimiento* del cliente al cuál él dirige su producto. Es decir, no le interesa cualquier cliente. Yendo al terreno de los ejemplos, Rolls Royce no va a dejar de venderle un vehículo a aquél que decide hipotecar su única vivienda para garantizar un préstamo que le permita acceder al producto, pero no va a realizar ninguna acción ejecutiva para entender el porqué de semejante acción.

³⁸ Diccionario Enciclopédico Sopena, Edición 1977.

Con lo expresado, y para precisar los conceptos y la forma de obtener un modelado matemático conveniente, se procederá a describir la relación entre la epistemología y la psicología para así comprender con un mayor grado de precisión como los seres humanos comprendemos un conocimiento intelectual.

2-1 Principios sobre el Aprendizaje

En atención que el escenario sobre expectativas adaptativas supone que la persona actúa asintóticamente hacia la racionalidad, existiría sobre una base temporal el desarrollo de un continuo de aprendizaje. Luego, la persona aprende porque recibe estímulos siendo que normalmente percibe algunos de ellos. Así, se produce la situación de *estímulo percibido* siendo que por ello debe entenderse la estimulación neural que el organismo advierte. La reacción a los estímulos determina la conducta de la persona. Nuevos estímulos pueden devenir en nuevas conductas. Así, los cambios en las conductas por hecho de la experiencia se denominan *aprendizaje* (J. M. Brown et al, 1972). Podría relacionarse el concepto de aprendizaje en función de la probabilidad de respuesta ⁽³⁹⁾. Existirá aprendizaje cuando se presente un cambio en la probabilidad de respuesta ante el estímulo percibido. Así, si la probabilidad aumenta se denominará *adquisición* mientras que si disminuye se denominará *extinción*. Importa el concepto de *refuerzo* para la adquisición de conocimientos. Dicho refuerzo puede funcionar bajo la modalidad de estímulos de control. Así, existiendo la generación provocada de estímulos a partir de una respuesta correcta al estímulo inicial la persona puede aprender si los estímulos de control suman una determinada cantidad por sobre la cantidad que requiere esa persona para percibirlos. Caso contrario, podría generarse la extinción. Desde algún enfoque de la psicología, quizás la rama del conductismo ⁽⁴⁰⁾, podría suponerse que los estímulos de control podrían ser modulados para advertir qué tipo de estímulos y qué cantidad facilitan el aprendizaje. Esta modulación se denomina *moldeamiento de la conducta*. Las personas, a partir del aprendizaje de adquisición o extinción, podrán generalizar o discriminar frente a otros casos. Así, la persona podrá discriminar frente a estímulos de control diferentes, y no lo logrará si los estímulos no los logra diferenciar. También, existirá *motivación* si desde una base subjetiva la persona realiza cambios en su conducta frente a un tipo de estímulos.

La persona se adaptará interactuando con el medio social de acuerdo a sus respuestas o conductas. Podría suponerse que (Coleman, 1960):

- Primero la persona percibe seleccionando y organizando los estímulos que producen significado.
- Luego la persona evalúa formulando acciones posibles.
- Posteriormente se selecciona aquella acción que a juicio subjetivo de la persona equilibra el riesgo.

Esta secuencia se encontrará condicionada por el marco referencial de la persona, los motivos que advierte, y los recursos con que cuenta. Se destaca que *motivo* es aquello que se necesita satisfacer, siendo que sus estadios finales se denominan *incentivos o metas*. Los motivos a su vez pueden ser *adversitos* cuando la sensación de la persona es de malestar hasta encontrar la meta, y *apetitivos* cuando sucede al revés.

³⁹ Una respuesta consiste en algún tipo de proceso muscular, glandular, o neural ante un estímulo.

⁴⁰ Rama de la Psicología que supone cierto que los comportamientos de las personas son en general causa efecto.

Sucedan *frustraciones* cuando la aplicación motivada de recursos no alcanza el resultado buscado. Cuando existen más de un motivo que genera competencia en la asignación de refuerzos se generan *conflictos* los que pueden ser de *aproximación* si persiguen metas positivas, pueden ser de *evitación* respecto a metas negativas, y de *aproximación evitación* cuando se presentan ambos casos.

Cierto es que los estímulos percibidos lo serán si ostentan suficiente magnitud para la persona receptora. Este efecto se denomina *Ley de Weber Fechner* (Pinillos, 2001). Dicha ley expresa que existe una proporcionalidad entre las variaciones en los estímulos y las sensaciones tal que siendo S la variación en las sensaciones y E la variación de los estímulos se cumplirá:

$$\Delta S = \Delta \text{Log. } E^{(41)}$$

La lectura de dicha expresión permite advertir que algunas características de un producto, si se quiere prestaciones adicionales y que la ley llama estímulo, pueden no ser advertida por un cliente con su consecuente negativa a pagarlas. Si por alguna razón, el cliente consume el producto y le satisface, el estímulo crecerá y aceptará pagar su precio. En tiempos sucesivos, la preferencia adaptativa podrá ir dando lugar a la preferencia racional, a menos que el producto sea nuevamente innovado.

Más allá de la característica *asertiva* ⁽⁴²⁾ de la persona, su percepción determinará modelos que serán alimentados y mejorados por los lazos comunicacionales con el resto de la sociedad, cuestión que será estudiada detalladamente en los tópicos siguientes. Ahora bien, y previo a ello, es necesario destacar ese punto que implica alta participación de las subjetividades de las personas en lo que observan como *representación social*. Así, las representaciones sociales dependerán de los conocimientos y creencias de los integrantes de la sociedad, pero también de la fidelidad *comunicacional* entre éstos con probable influencia de *ruidos distorsionantes* (Moscovici, 1981). Consecuentemente, la representación social incluirá un conjunto de valores que permitirá al individuo orientarse en su mundo y, además, comunicarse. En este punto vale hacer pie en la relevancia que ostenta el confrontar los actos propios con los de otras personas a partir de un mismo planteo. Dicha observación podría generar condicionamientos en las personas. Así, los seres humanos se encontrarían en parte condicionados al observar el comportamiento y consecuencia en otras personas ⁽⁴³⁾ por medio de las etapas de atención y discriminación, retención y registro, y elaboración cognitiva (Carbó Ponce, 1999). La observación del entorno, entonces, podría indicar en las personas el aprendizaje a partir de ellos mismos. Más allá de este punto, podría dividirse los tipos de aprendizaje en aquellos del tipo *significativo* el cuál sucede cuando la persona entiende lo que pretende aprender a partir del conocimiento que ya tiene, y en

⁴¹ $dS = kdE/E$ donde k es constante. Integrando se observa que $S = k \ln E + C$. Haciendo $S=0$ resulta $C = -k \ln E_0$ con lo que se alcanza que $S = k \ln (E/E_0)$ que bien puede ser expresada a los fines de comprender su funcionamiento como $\Delta S = \Delta \text{Log. } E$. La ley fue desarrollada por Ernst Heinrich Weber (1795-1878) y Gustav Theodor Fechner (1801-1887).

⁴² Una persona se dice que actúa asertivamente cuando su accionar es positivo en el sentido de comunicarse libremente y analizar la realidad a partir de su realidad objetiva, respetando las opiniones de las otras personas pero también sus intereses. Esta actitud comunicacional resulta ser la más efectiva ya que no es agresiva ni pasiva.

⁴³ Se denomina a este tipo de aprendizaje con la denominación aprendizaje observacional, vicario, imitación, social, y otros. La teoría se basa en los estudios de Bandura y Walter (1963).

los *repetitivos* cuando no relaciona el concepto aprendido con sus conocimientos previos. Debe destacarse que el aprendizaje significativo se alcanzará si el material es claro, coherente, organizado, y la persona se encuentra motivada al efecto. ¿Ello sucede en la mente de un consumidor cuando compra en un hipermercado?

2-2 Epistemología y Psicología

En las teorías clásicas sobre el conocimiento, y sobre las bases de la llamada epistemología genética, un postulado común rezaba que el conocimiento es un hecho y no un proceso (Piaget, 1972). Así las cosas, la ciencia sería capaz de alcanzar verdades definitivas. Sucede que en la realidad, se tiende a reconocer que en verdad el conocimiento es un proceso y no un estado. Así, el hecho que antes se narraba sería la ley que explica el proceso o devenir del conocimiento. Tanto en el mundo de las matemáticas como el de las físicas, y en mundos no tan exactos como los de la economía, los conocimientos son normalmente reorganizados en nuevos conocimientos más complejos que muy probablemente sean nuevamente reorganizados en el mañana. A su vez, nuevos conocimientos provenientes del mundo empírico a veces terminan destruyendo teorías y hasta prácticas anteriores como ser el caso de medicamentos que en determinado tiempo son convenientes a enfermedades y posteriormente son contraindicados a la luz de efectos no deseados que son observados en los pacientes. También el mundo empírico contradice teorías como puede ser el caso de los efectos macroeconómicos que han sido llamados enigmas, por ejemplo, el sesgo doméstico, Feldstein Horioka, o el que proviene de los dividendos (Bebczuk, 2000). Cambia así el conocimiento desde su calificación como *conocimiento estado* para ser *conocimiento proceso*. Se logra entonces replanteos sobre el desarrollo de las nociones de las personas. Es natural que en esta instancia se suponga que los conocimientos provengan de la experiencia lo que lleva a preguntarse qué sucede antes de que exista experiencia. El racionalismo de estas epistemologías presupone la existencia de un conocimiento ajeno y previo a la experiencia sin validarlo experimentalmente, es decir, sin advertir si las personas tienen a su alcance dicha facultad más allá de los problemas que devienen de poder encontrar un empirismo sobre lo expuesto. En este punto es interesante advertir qué es lo que demuestran ciertas experiencias. Una de ellas es comprender como el ser humano advierte el problema del número y del espacio. Así, se sabe que un niño entre los cinco y seis años no acepta la transitividad si antes no la observa, esto es, si $A > B$ y $B > C$ el niño sano comúnmente no podrá advertir que $A > C$ a menos que lo vea. Con esto puede advertirse que *la transitividad resulta una operación compleja que no es esencial al ser humano y por seguro no puede suponerse que genéticamente viene dada*. A su vez, en el primer año de vida de un niño sano, dicho niño sí sabe que un objeto si se encuentra en un lugar y es tapado, cuando al buscarlo lo encuentra logra fijar esa realidad y siempre lo buscará allí aunque vea que ese objeto se saca de ese lugar, se lo lleva a otro lugar y se lo tapa. Así, cuando algo se esconde pierde el registro y tratará de probar suerte de acuerdo a aquellas actitudes que le depararon éxito (Piaget, 1972). Adviértase en este punto que normalmente las personas pueden suponer *aunque vean*. Desde este enfoque, como suponer lleva menos tiempo que entender concientemente a partir de una percepción, es altamente probable que si a una persona le falta tiempo o el valor en juego no es relevante actúe probando a costa de un posible error. En otras palabras, funcionará en forma adaptativa y no racional perfecta. Podría decirse, entonces, que las personas naturalmente actúan de acuerdo a lo que entienden será exitoso evitando aquello que no le ha sido exitoso, y a su vez, no es natural que las

personas decidan asignando jerarquías intelectuales como ser la transitividad, una de las exigencias de las preferencias racionales.

Dice Piaget ⁽⁴⁴⁾ que en la Teoría del Conocimiento ha influido la ciencia de la embriología. Así, la psicología del niño constituiría una suerte de embriología mental. Más aún, la embriogénesis tendría como uno de sus componentes la psicogénesis, y hasta la embriogénesis orgánica se encontraría condicionada por el medio. Luego, la teoría del conocimiento vendría a relacionar sujeto y objeto constituyendo una suerte de adaptación del pensamiento a la realidad. En términos de precisiones formales, sí podría decirse que la teoría del conocimiento, la epistemología, tiene raíces filosóficas mientras que la psicología genética reconoce métodos científicos verificables más que deductivos (Piaget, 1972). Siguiendo en esta línea de análisis sería interesante analizar como estructura un niño el concepto del número. Allí se descubre que el conocimiento que alcanza el niño no puede separarse de la experiencia. La manipulación de objetos permite reconocer correspondencias y ello conlleva a reconocer el número. Esto se relaciona con el famoso cuento que pregunta que pesa más un kilo de pluma o un kilo de plomo siendo que los niños suponen que el plomo es más pesado que la pluma porque normalmente lo es. Más precisamente, el conocimiento requiere de dos tipos de experiencia y dos tipos de abstracción. Las experiencias pueden encontrarse sobre las cosas, por ejemplo, un kilo de plumas pesa lo mismo que un kilo de plomo; y experiencias sobre el ordenamiento de las cosas cuestión que puede demostrar que diez vasos siguen siendo diez independientemente de cómo se los ordene. Luego, las experiencias pueden encontrarse en los objetos o en las acciones que se hacen sobre los objetos. Claro que una vez crecido el niño no distinguirá ambas experiencias pero ello porque ha adquirido conocimiento. Podría entonces quizás hablarse de la existencia de intuiciones primitivas. Por ejemplo, cuando un grupo de pares de fichas se ponen en una mesa y el niño entiende que la cantidad de fichas es la misma si la hilera tiene igual tamaño, si se separan las fichas no se mantiene el concepto de conservación aunque el niño vea que no se saca ni agrega ficha alguna.

Dados estos problemas, la psicología reconoce la existencia de la psicología genética la cuál hace uso de la psicología del niño para encontrar soluciones (Piaget, 1972). Las funciones cognoscitivas serían explicadas por la articulación de factores biológicos, de equilibrio de acciones, sociales de coordinación individual, y de transmisión educativa y cultural.

Valdría en este punto empezar a preguntarnos cómo se relaciona la percepción y la inteligencia. Cuestiones que normalmente se entienden como percepciones cuando en realidad lo son y cuando dependen de la existencia de prepreferencias o prelógicas. Así por ejemplo, la percepción de que algo es más veloz que otra cosa en realidad no se construye de esa manera sino ante la identificación de que un objeto sobrepasa al otro. Así, nuevamente Piaget va a concluir que (Piaget, 1972):

“De esto podemos extraer dos conclusiones: por una parte los conocimientos no derivan jamás exclusivamente de la percepción o de la sensación sino también de los esquemas de acción o de los esquemas operatorios de los diversos niveles, y tanto los unos como los otros son irreductibles a la sola percepción. Por otra parte, la percepción misma no consiste en una simple lectura de los datos sensoriales sino que comporta una organización activa en la cuál

⁴⁴ Jean Piaget (1896-1980), inductor de la epistemología del conocimiento.

intervienen las decisiones y las preinjerencias, lo que se debe a la influencia sobre la percepción como tal de este esquematismo de las acciones o de las operaciones”.

2-3 El porqué de una compra. Deseos, Anhelos, y el Marketing Lateral

La ciencia de la economía asigna a la palabra deseo un concepto que resulta difícil de cumplir cuando el cliente pretende adquirir un producto con poca información. Atentos a que la deseabilidad es una condición para la racionalidad, debería distinguirse en realidad en que medida puede alcanzarse. Incide adicionalmente una necesaria actitud de la empresa que tratará de asignar cada vez más prestaciones a los productos para alcanzar poder de mercado aumentando entonces el grado de confusión a tal punto que la necesidad por adquirir el bien proviene de un anhelo más que un deseo. Difiere el concepto de anhelo y deseo en que el primero se manifiesta a partir de impulsos emocionales más que fundamentos racionales.

La búsqueda estratégica de poder de mercado por parte de la empresa genera que la misma incursione en el campo de la creatividad a los fines de encontrar nuevas prestaciones que el cliente descubrirá con el consumo. Ese tipo de estrategias, llamadas proactivas (Solanas, 1998), pretenden que la firma maximice su *brand* a partir de soluciones no originadas en encuestas ⁽⁴⁵⁾. Por ejemplo, una empresa comercializa cereales y tiente comercializar los mismos en barra como sustitutos de chocolates. Los clientes no lo pidieron pero sí lo descubrieron con su consumo. Este descubrimiento y su penetración en el mercado lo resuelve el Marketing Lateral. Se observa entonces que se presenta cada vez más tensiones que tienden a transformar en anhelo un posible deseo. A los efectos de dar mayor claridad a lo expuesto véase el ANEXO II que se agrega a la conclusión del trabajo.

La estrategia de la firma buscando ganar terreno sobre la competencia en mezclas de juegos del tipo ganar-ganar o, si no hay otro remedio, ganar-perder, hará que frecuentemente se vuelque sobre los mercados productos innovados con prestaciones adicionales que el cliente puede entender si lo consume (Hermida, 1998).

Además, si la campaña de comercialización es exitosa, generará productos inelásticos. Esto puede claramente observarse mediante la formulación del problema clásico del consumidor que maximiza su utilidad. Supóngase dos productos sustitutos y la necesidad de que el consumidor elija. Para ello se adopta un modelo de utilidad CES (Constante de Elasticidad de Substitución):

$$U(x_1, x_2) = (\alpha_1 X_1^\rho + \alpha_2 X_2^\rho)^{1/\rho}$$

La elasticidad de sustitución ρ si adopta valor 1 se transforma en el modelo de indiferencia utilitarista de Bentham donde la utilidad viene dada por la suma de las utilidades; si adopta una valor tendiendo a infinito se transforma en el modelo lexicográfico de Leontief donde la utilidad viene dada por la mínima entre el consumo de ambos productos. Ahora, si la elasticidad es 0, sucede que los consumidores consumirán uno u otro según sus preferencias bajo modelo Cobb-Douglas

$$U(x_1, x_2) = (X_1^{\alpha_1} + X_2^{\alpha_2}) \text{ sujeto a } p_1 x_1 + p_2 x_2 < w \text{ donde } x_1, x_2, p_1, p_2, w > 0 \text{ y } 0 < \alpha_1, \alpha_2 < 1.$$

⁴⁵ Es decir, descubierta por la empresa y no por el cliente a los efectos de maximizar un sentido paternalista para la satisfacción de las necesidades.

Cuando el consumidor maximiza su utilidad encuentra que $\alpha_2 = 1 - \alpha_1 = 1 - \alpha$ siendo entonces $\alpha_1 = \alpha$. Con ello se alcanza que

$$X_1(p_1, w) = \alpha \cdot w / p_1 \text{ y } X_2(p_2, w) = (1 - \alpha) \cdot w / p_2$$

Luego, si el interés del productor es vender preferentemente X_1 siempre podrá inducir campañas para que α tienda lo más próximo a 1.

Con lo expuesto, pareciera que es claro que para el interés de los productores, las preferencias de los consumidores deberían tener cada vez más fundamentos emocionales, impulsivos, y no racionales, pero ello sólo sería a favor de un consumo eventual. El anhelo daña la racionalidad porque un impulso impide jerarquizar canastas. Si el deseo nunca llega porque es sustituido por el anhelo propio del cliente, y/o inducido por la empresa, y/o inducido por comportamientos rebañó, el cliente se confundirá al querer elaborar su cadena de preferencias. El empresario podrá aprovecharse del anhelo del consumidor brindando información que clarifique las prestaciones que puede alcanzar, pero la estabilidad de las ventas se alcanzará cuando el anhelo deja su lugar al deseo. El consumo sucesivo realizará esa transformación pero ese razonamiento intuitivo debe ser justificado. Por ello, y según sigue, se profundizará aún más cómo estructura el conocimiento la psicología del consumidor.

2-4 La Psicología Cognitiva

Podría considerarse componente de la Psicología Científica. Trata de echar un poco más de luz sobre la visión de un ser humano reducido a actuar ofreciendo respuestas a estímulos quedando como simple reproductor de una realidad exterior que un observador imparcial podría describir en forma exacta. Que exista una psicología cognitiva discute los presupuestos empiristas de la psicología conductista y su continuación, el positivismo (Fernández Alvarez, 1996). Sí claro, la visión conductista, el hombre como *caja negra*, fue relevante en el mundo laboral y educativo ya que facilitaba el aprendizaje por medio de la tríada ejercicio, ensayo y error con premios y castigos. Luego, ¿podría suponerse que las personas actúan de esa manera al asignar premios? Habría que precisar aún más los conceptos. Sucede que en el cognitivismo las personas se repositionan como seres activos. Luego, por medio de su experiencia, construyen su realidad ⁽⁴⁶⁾. Entonces, dos personas a igual información exterior podrían construir realidades diferentes. Allí el conductismo choca con el cognitivismo ya que ambas realidades serían reales. Desde ya que podría suceder que las personas cuenten con trastornos en los esquemas nucleares de procesamiento tal que sus creencias no permitan dar resolución a las cuestiones procesando una información específica en forma diferente al común de las personas (Fernández Alvarez, 1996). Ahora, la cibernética ⁽⁴⁷⁾, la informática, en general, las tecnologías de comunicación, generaron expectativas a tal punto que se llegó a pensar que quizás una computadora podría simular un cerebro. Así las cosas, la psicología cognitiva, si bien en una primera etapa acepta el reto de suponer que las computadoras podrían explicar algunos fenómenos, rompen con el paradigma conductista de la caja negra. Rápidamente las investigaciones realizadas reconocen que la metodología serial de los procesos computados no coincide

⁴⁶ Adviértase que en esta frase se utiliza los adjetivos *su* y no *la* ya que las experiencias y realidades no son únicas.

⁴⁷ Este término etimológicamente significa *timonel*. Fue creado por Ampère y mayormente utilizado por Robert Wiener para indicar el efecto de la retroacción (feed back).

con los procesos recursivos, autoprogramados, y anticipatorio del cerebro humano. Trabajos de (Neisser, 1976) y (Bandura, 1986) conducen a entender que el ser humano se encuentra claramente influido por el contexto social. Así, según los trabajos de Vigotsky ⁽⁴⁸⁾, los procesos humanos se encuentran jerarquizados en aquellos que son elementales, los medioambientales, y superiores, los que responden a cuestiones organizativas propias de las sociedades donde las personas reconocen el uso de signos y significaciones. Las mencionadas significaciones son la autoorganización, la conciencia, el poder reflejar la naturaleza social, y el uso de signos mediadores en la interpretación. En consecuencia, las máquinas no serían sustitutos eficientes del cerebro, el conductismo pierde fuerza en sus argumentaciones quedando del lado de la psicología cognitiva un grado mayor de consistencia ante la descripción del comportamiento humano en circunstancias fuera de peligro inminente ⁽⁴⁹⁾. Puede entonces observarse que un consumidor podrá adoptar una posición conductista cuando el consumo lo fuerza el anhelo, mientras que el deseo proviene del cognitivismo. El conocimiento requerirá información y la misma puede alcanzarse a partir del consumo o a partir del esfuerzo de la empresa en brindarla.

2-4-1 El Procesamiento de la Información y la Inteligencia Artificial

Desde el mundo de la psicología se reconoce los siguientes enunciados como explicativos del llamado *paradigma del procesamiento de la información*:

1. Existe un Universo de Información donde todos los organismos reciben, procesan y emiten información.
2. El ingreso de la información tiene un doble efecto: resuelven el problema planteado y coadyuvan a la resolución de otro diferente.
3. La información desencadena un proceso de resolución donde la mayoría de las operaciones facilitan la comprensión en forma inconsciente. En esa actividad se ponen en funcionamiento una suerte de filtros de clasificación que fueron desarrollados por las personas sobre la base de su experiencia.
4. Una vez procesada la información se alcanza un conocimiento que se encuentra facultado potencialmente para habilitar conductas. Claro es que diferentes personas cuentan con filtros y procesadores distintos lo que conlleva a opiniones diferentes ante planteos ⁽⁵⁰⁾.

⁴⁸Vigotsky, Lev Semenovich (1896-1934), inicialmente marxista, consideraba que el medio social condiciona el aprender de las personas a partir de factores personales y sociales. Unifica la mente y el comportamiento. Manifiesta que el entorno social influye por medio de instrumentos (tecnologías) y su lenguaje e instituciones de la sociedad. Vigotsky recalca las interacciones entre individuos y entorno.

⁴⁹ Podría considerarse que ante situaciones extremas los seres humanos actúan de acuerdo al resultado más probable que proviene de su experiencia. Así, una persona frente a un león, primero inconscientemente y después conscientemente, se escapará. Los mecanismos humanos en su sistema motor llevará la sangre hacia las piernas para soportar mayor esfuerzo. Es lógico pensar que el ser humano no va a destinar mucho tiempo a entender si el león pretende o no atacarlo. Ese sesgo cognitivista no tendría sentido frente al peligro inminente.

⁵⁰ Las diferencias entre las opiniones devienen de los filtros subjetivos de cada persona lo que lleva a entender que no habría condiciones objetivas del opinante. Así, la objetividad no sería más que la opinión subjetiva de un tercero que por convención social se le atribuye dicho derecho.

Este modelo, más allá de ser invalidado por todos aquellos que entienden que el ser humano no es comparable con otros seres, tiene su pecado original en que el modelo del procesamiento de la información no puede considerar el funcionamiento autorregulador de la conducta humana toda vez que el proceso final dando resolución a la incertidumbre actúa retroactivamente sobre el sistema regulando las vías de entrada y realizando ajustes en los tramos intermedios del procesamiento (el sistema aprende). Podría decirse que el ser humano sería una máquina que se autofabrica. Claro es que entonces la experiencia actuaría construyendo y generando cultura. Bajo este enfoque, la psicología vuelve sobre la posible existencia de una *Inteligencia Artificial* ⁽⁵¹⁾ explicada por modelos racionales y formales a diferencia de un enfoque cognitivo-social donde el ser humano construye la realidad en un entorno social recentrando al sujeto como mediador de su experiencia. Como antes fue expresado, no parece posible entender que una persona pueda ser simulada por una computadora ya que fallaría en la interacción cultural que las regulaciones de la sociedad permiten. Desde otro punto de vista, el procesamiento de la información por medio de computadoras requiere elecciones binarias cuestiones que son harto restrictivas si se los compara con el funcionamiento mental humano. Adviértase en este punto que una preferencia racional sería entonces del tipo conductista ya que las elecciones serían binarias ⁽⁵²⁾. Un aspecto que resulta ser fundamental es la diferencia entre el funcionamiento retroactivo de las computadoras y el proactivo de las mentes. Ciertamente es que el feedback garantiza perfeccionamientos cibernéticos pero no es posible que las computadoras estructuren procesos de significados prefigurantes en situaciones futuras. Estas acciones, las que Peirce ⁽⁵³⁾ define retrodictivas y predictivas, se emparentan con las teorías del ya nombrado Vigotsky cuando define las cualidades psíquicas superiores (la autoorganización, la conciencia, el reflejo de la naturaleza social, y el uso de signos como elementos mediadores (Fernández Alvarez, 1996)). El carácter anticipatorio del ser humano comienza a ser fundamental cuestión que permite, a decir de Piaget, expresar que todo observable siempre se encuentra vinculado a una interpretación. Con ello, se procesa información y se construye una realidad donde se procesa la información. La decisión no responde a causa efecto sino a cuestiones más sistémicas autoprogramadas que daría razón a los planteos de las escuelas cognoscitivas sobre los planteos sustentados en que *la realidad podría ser sólo una opinión*.

2-4-2 La realidad

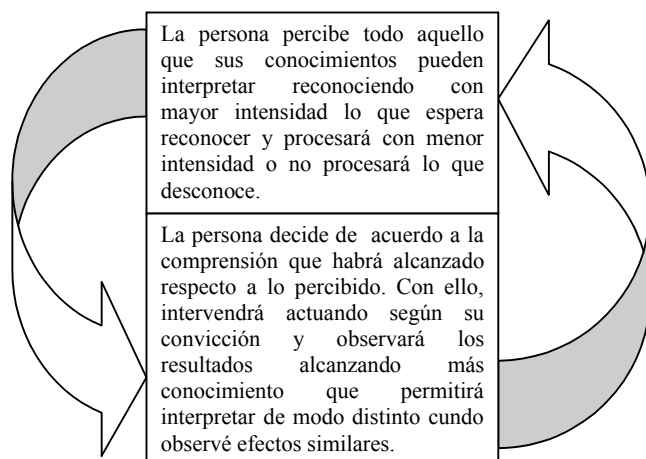
Con lo hasta aquí expresado, sucede entonces que la realidad no constituye una verdad indiscutible. Piaget entendía que todo lo que se observa es reconocido intermediando una interpretación. Prigogine, por su parte, entiende que todo saber conlleva una construcción. Lo relevante de este punto es que dicho concepto no se presenta sólo para las ciencias humanas sino también para las físicas. Es decir, la realidad no es un concepto exógeno sino endógeno. Más aún, los autores Harré, Clarke, y De Carlo entienden que los seres humanos serían agentes activos que pueden

⁵¹ Si fuera de interés, en ANEXO III se agrega un breve detalle de los trabajos y avances en esta temática.

⁵² Entiendo como consumidor perfectamente al producto y sus sustitutos pudiendo medir las tasas de sustitución y consecuentemente decidir si lo adquiero o no lo adquiero.

⁵³ Charles Sanders Peirce (1839-1914) fue el creador de la semiótica la cuál refleja una teoría de signos siendo los signos representaciones mentales que permiten interpretar objetos. La interpretación de los signos depende de cada persona y normalmente un signo hace referencia a otro signo cuestión que se denomina pensamiento inferencial. Por ejemplo, si se ve una planta que crece por el sol, el signo que es la planta desarrollada depende de otro signo que es el sol. Los signos se clasifican en íconos (retratos, dibujos, etc....), índices (un rayo indica una tormenta, etc....), y símbolos (señales de tránsito, etc....).

modificar y adaptar su conducta a las circunstancias cuestión que no podría ser reproducida por una máquina. Esto último se denomina *Criterio Etogénico*⁽⁵⁴⁾. Con lo expuesto, no serviría la causalidad para explicar los fenómenos ya que el conocimiento de las personas tendría en cuenta sus anticipaciones, con ello, se procesa información y se construye la realidad donde la información es procesada con plena individualización y participación activa de la persona actuante. El procesamiento, entonces, no es lineal sino circular:



Se vuelve así sobre los conceptos ya comentados de Pierce toda vez que el ser humano transforma los datos en signos para operar sobre el entorno y sobre la persona misma.

El concepto de realidad restringida a la interpretación de la persona también se encuentra en la *Alegoría de la Caverna de Platón*⁽⁵⁵⁾ redefinida por Santo Tomás de Aquino. Platón, le narraba a Glaucón que en una caverna las personas se encontraban siempre de espaldas mirando las sombras de las cosas sobre una pared siendo que, entonces, las personas interpretarían las cosas por medio de sus sombras. Más aún, y ya en terrenos puramente filosóficos, de dicha alegoría se podría advertir algo más inquietante ya que, si una de las personas podría girar la vista y ver las cosas, cuando dicha persona trate de corregir a los demás, éstos podrían no creerle⁽⁵⁶⁾.

El concepto de la realidad ha devenido en otra escuela llamada constructivismo donde puede entenderse que la realidad sólo es propia de la interpretación de cada persona. Los seres humanos vivencian experiencias psicológicas y estructuran sus significados que son sendero dependiente⁽⁵⁷⁾ y con resistencia al cambio. Entonces, si el

⁵⁴ El término etogénico fue creado por Harré y Secord para identificar las acciones que pueden ser justificadas por el ser humano (Fernández Álvarez, 1996).

⁵⁵ Se puede observar en el tradicional libro La República. Platón. Libro VII, 1-3, 513-18.

⁵⁶ En términos Teológicos, ese efecto sería el que motivó el asesinato de Jesús de Nazareth.

⁵⁷ Se dice que una estructura es sendero dependiente cuando la constitución inicial influye sobre la constitución final. Podría en este punto relacionarse este concepto con los múltiples senderos posibles, u organizaciones preliminares, que proponen un escenario fractal bajo Teoría de Caos. La sensibilidad a las condiciones iniciales se encuentra justificada toda vez que la organización inicial se produce dado que el

empresario deja a la libre interpretación los alcances de las prestaciones de su producto correrá serios riesgos de impredecibilidad dado que las personas observarán cualidades distintas. Problemas de membresías a grupos sociales, y condicionamientos del entorno exigirá del empresario un grado mayor de precisión en su campaña de información. La campaña que se requiere para un mismo producto un sector socialmente acomodado puede ser bien diferente a la que requiere una clase social más comprometida a los efectos de no caer en problemas de *selección adversa* ⁽⁵⁸⁾. Por ejemplo, la venta de un set de televisión de deportes con partidos de futbol y polo en forma codificada podrá ser adquirida fundamentalmente por la entrega de partidos de futbol en un sector social y por la entrega de partidos de polo en otro sector.

Como puede apreciarse, difícilmente los clientes adviertan en forma uniforme e instantánea las cualidades de un producto generándose entonces serios problemas a la racionalidad de su decisión. De ser necesario al lector, en ANEXO IV se desarrolla pormenorizadamente estos temas.

2-5 La Economía Conductual

Según la Serie sobre Economía Conductual de la Universidad de Princeton, la Economía Conductual utiliza los hechos, modelos, y métodos de ciencias relacionadas para determinar hallazgos descriptivamente exactos sobre la habilidad cognitiva humana y la interacción social, y para explorar las implicancias de estos hallazgos para la conducta económica. Enlaza relaciones con la psicología, pero también con la sociología, biología, y la antropología. Por este camino, los datos empíricos facilitan la construcción de teorías que precisan el análisis nuevamente empírico y así siguiendo. Desde otro enfoque, la Economía Conductual combina la Economía y la Psicología al investigar lo que ocurre en los mercados cuando los agentes sufren limitaciones y complicaciones propias de los seres humanos (López, 2005).

2-5-1 La Economía Conductual y la Información Velada

En el trabajo (Gabaix y Laibson, 2006) ⁽⁵⁹⁾ describen mercados donde las firmas estratégicamente buscan esconder información a los consumidores por medio de campañas de comercialización donde sólo informan aquellas cuestiones comerciales que les conviene para mantener los precios altos y no comunican otra información de interés al consumidor que le depara costos y malestar. La Teoría de la Competencia supondría que podrían surgir consumidores más perceptivos que puedan comprender la falta de información y escojan las firmas comerciales que no velan información. Luego, las

significado a comprender antes había sido desatendido, es decir, no existía en la comprensión de la persona

⁵⁸ Fenómeno que se presenta cuando por falta de información que distingue grupos se comunica en forma general sobrecomunicando a los grupos de baja venta y subcomunicando a los grupos de alta venta..

⁵⁹ Xavier Gabaix y David Laibson realizaron un atrayente trabajo denominado Shrouded Attributes, Consumer Myopia, and Information Suppression in Competitive Markets. En dicho trabajo los autores tratan la posibilidad de que consumidores bajo comportamiento bayesiano sean sistemáticamente no educados (confundidos) por medio de campañas de comercialización realizadas por las firmas (marketing) de tal suerte de evitar a los consumidores customizadores. Existiría entonces una suerte de miopía en un tipo de consumidores y sofisticación en otros lo que llevaría a las firmas a entender que existiría incentivos en mantener la miopía.

firmas que velan información por razones competitivas darían a conocer sus datos compitiendo con costos más bajos y todos los jugadores terminarían sin información velada. El problema es que en la realidad ello no sucede de esa manera ya que no es cierto que los consumidores tengan igual conocimiento e idéntico mecanismo de procesamiento de la información. Así por ejemplo, un consumidor analizará la tasa de un préstamo pero no los costos de asignación, o el costo de un ventilador y no el consumo eléctrico que produce y así siguiendo.

2-6 Aportes de la Neuroeconomía

La neuroeconomía, aplicación a economía de las neurociencias o ciencias neurológicas, ofrecen más paradojas y cuestiones que generan roces empíricos a las teorías tradicionales. Estudios desarrollados en (Sanfey y Cohen, 2003) demuestran que las personas al decidir reaccionan sobredimensionadamente frente a ofertas injustas propuestas por otras personas y no tanto cuando las propuestas las realiza una máquina. El experimento incluyó seguimiento neurológico por medios de scaneos cerebrales. Así, las zonas cerebrales activadas ante ofertas justas de personas y máquinas e injustas de máquinas no eran las mismas que cuando las ofertas injustas provenían de personas. Por su parte, otros trabajos empíricos repitiendo la prueba ante diferentes sociedades culturalmente distintas permiten advertir que las variables económicas y demográficas individuales no explican los comportamientos intra e intergrupales. Sucede entonces que no sería posible suponer agentes económicos maximizadores y preferencias exógenas al modelo. Más bien, las preferencias resultarían de la interacción económica social.

Más aún, y en terrenos un poco más desafiantes, (Mullainathan y Thaler, 2000) suponen que los agentes económicos, entre otros atributos, reconocen racionalidad limitada, voluntad limitada, y egoísmo limitado.

Entre otros comportamientos empíricos reconocidos, es dable recordar que según Daniel Kahneman y Aarón Tversky las personas valoran más la variabilidad en su utilidad ante la pérdida que ante la ganancia. Luego, la aversión al riesgo sería más dañina a la baja que al alta impidiendo medir el riesgo por medio del desvío medio cuadrático según propuesta de Keynes. Finalmente, el efecto de la *contabilidad mental* ofrece otra prueba de confusión en la toma de decisión. Dicho concepto supone que las personas entienden los sucesos como independientes aunque sean dependientes. Luego, las personas se esfuerzan lo mismo ante todos los sucesos pudiendo en ese caso asignar esfuerzo sin que sea posible obtener la misma utilidad. Esto se explica toda vez que los sucesos donde se puede asignar esfuerzo pueden ser de alto rendimiento y otros de bajo rendimiento. Una percepción mítica genera en la persona que todos los sucesos prometen igual rendimiento generando entonces asignaciones ineficientes⁽⁶⁰⁾.

3- Conclusiones al Primer Capítulo

⁶⁰ Analícese el caso de taxistas. Es probable que puedan realizar mejores viajes en día de lluvia que en días de sol. Sería lógico trabajar más en días de lluvia y descansar en días de sol. Luego, ante la duda, los taxistas trabajan lo mismo, *por las dudas*. Sería una especie de corolario del efecto de selección adversa donde la falta de información expulsa los agentes de alto rendimiento manteniendo los de bajo rendimiento.

Se ha planteado que es necesario que el empresario, a la hora de decidir sobre la viabilidad de invertir en un proyecto económico, estime indicadores cuantitativos ex ante que facilite dicha decisión. Uno de los indicadores más usados es la Tasa Interna de Retorno cuestión que requiere la proyección de los estados de resultados futuros estimando, entre otras variables, las ventas y los costos. En particular, la estimación de las ventas supone la estimación del precio y cantidades a vender. La estimación del precio en marcos competitivos, si se supone racionalidad, requerirá de los clientes una gran cantidad de información y ajustes instantáneos en el conocimiento. Esa cantidad de información viene exigida para las oportunidades de consumo requiriéndose que el consumidor pueda valorar y ordenar (restricción denominada transitividad) todos sus consumos a la hora de decidir sus compras. De las condiciones de racionalidad, la transitiva podría ser aquella más difícil de cumplir ya que requiere pleno conocimiento de las prestaciones de los bienes y su valoración objetiva. Ante fallas de racionalidad podría suceder que se presente el marco técnico de aplicación de la Teoría de Caos con su concluyente impredecibilidad. Dicha impredecibilidad resulta un serio problema para la estimación de precios y cantidades. Siendo que la racionalidad resulta ser un problema informativo, será interés del empresario conocer qué información debería brindar al cliente para desactivar la impredecibilidad del Caos⁽⁶¹⁾. Sucede entonces que el problema radica en la falta de conocimiento de las personas sobre los productos. Es así que el empresario tendrá incentivos para advertir algún plan comunicativo a partir de entender cómo las personas estructuran el conocimiento. Sería entonces interesante advertir los métodos de aprendizaje concluyéndose que una condición crucial sería que la persona se encuentre motivada al aprendizaje. Con ello, el emprendedor deberá advertir qué prestaciones del producto son motivadoras para su compra y así comunicarlo en campañas de comercialización convenientes propiciando que los consumidores alcancen el deseo de contar con el producto minimizando la propensión a consumir sólo por anhelo ya que éste último minimiza la racionalidad.

La epistemología informa que las personas genéticamente formalizan su conocimiento a partir del paso del tiempo y la observación de experiencias. Estudios de Piaget permiten interpretar que la transitividad no resulta ser una competencia genética en las personas sino que su entendimiento requiere tiempo y experiencias exitosas. Los avances de la Psicología descartan que el conductismo, es decir, los procesos causa-efecto, describan el comportamiento humano y concluyen en que los modelos cognitivos resultan ser más realistas. Las personas adoptarán sus decisiones condicionadas a un entorno social que facilita significaciones modeladoras de su realidad. Así, el funcionamiento autoorganizador del cerebro humano hará que nuevas experiencias perfeccionen la comprensión de su realidad. La realidad entonces nunca llegará a ser objetiva sino dependiente del conocimiento y experiencias de cada persona la que irá construyendo su mundo, sus interpretaciones, etcétera. Así, las personas generan sus estructuras de significación que permiten la comprensión pero a su vez condicionan la información que se percibe y su comprensión. Luego, la información percibida no será exógena sino endógena. De otro modo, la comprensión de la realidad para una persona es sendero dependiente.

En definitiva, será necesario que en función de la complejidad del producto ofrecido respecto a la comprensión de las prestaciones, el empresario diseñe un

⁶¹ No sabrá el empresario si financiar un plan informativo conduce definitivamente a establecer un sendero de conocimiento en el consumidor, pero seguro habrá hecho lo que podía hacer. Como es normal decir en Teoría de Juegos, no habrá arrepentimiento.

mecanismo comunicador que facilite una tendencia a la racionalidad de tal suerte que el consumo sea temporalmente consistente toda vez que la compra impulsiva, por anhelos, no garantizará una tendencia al consumo por efecto de la sensibilidad que explica la teoría de caos.

CAPÍTULO II

Aplicación de la Lógica Borrosa para el modelado dinámico de la tendencia a la racionalidad en la proyección de precios y el cálculo de la TIR en un proyecto de inversión.

1- La Determinación del Álgebra de Aplicación

Los estudios de rentabilidad y viabilidad requieren cálculos algebraicos de suma y restas en modelos discretos, y de integraciones en modelos continuos. Las sumas con su signo requerirán la valuación de los estados de las variables involucradas y para ello deberán cumplir proposiciones lógicas, por ejemplo, si el valor de una bolsa de cemento se aplica en la construcción de una planta industrial que fabricará los productos que se pretenden vender será un costo, mientras que si la bolsa de cemento es el objeto de venta será un ingreso. Sucede que el técnico que ordena la información para la realización de los cálculos deberá contar con la información mínima necesaria que permite el ordenamiento y su magnitud. Es decir, deberá conocer o suponer que la bolsa de cemento se aplica a costo y que su magnitud es de 18\$. Este punto no es menor y requiere interpretar los modelos lógicos con los que podrá trabajar el administrador del ordenamiento.

1-1 El Álgebra Clara

George Boole construyó un andamiaje herramental algebraico sobre la base de un principio crucial, aquél que afirmaba la *exclusión de terceros*. Éste concepto refleja la necesidad de que todo objeto de estudio sea catalogado de acuerdo al cumplimiento absoluto de un agregado de atributos para su inclusión en una determinada agrupación informativa. Luego, si dicho objeto cumple las exigencias de los atributos será considerado perteneciente a la agregación, y la persona que debe agregar no tendrá dudas. Vistas así las cosas todo es *claro* ya que es cuestión de mapear los atributos con las condiciones de pertenencia. Si las cumple, el objeto observado deberá ser incluido⁽⁶²⁾. Dicha claridad también puede interpretarse desde el punto de vista del administrador en que éste nunca tendrá dudas ya que los objetos son permeables a dejar que sea observable la información que permite la agregación. No existe velo informativo⁽⁶³⁾. Con esto, el algebra clara puede desarrollarse cumpliendo con las preposiciones lógicas toda vez que a cada objeto le será impuesta una membresía⁽⁶⁴⁾ 0, si el objeto no cumple los requisitos, o 1 si cumple los requisitos. Por lo expuesto, un modelo que interpreta por medio del álgebra clara será bivalente en su membresía ya que puede alcanzar el valor 0 o el valor 1. Así, y a modo de ejemplo, siendo necesario identificar las personas capacitadas para jugar rugby podría pensarse en los atributos necesarios. Éstos podrían ser conocer las reglas del juego y tener un peso mínimo de 75 kilos. Con ello, todas las personas que cumplan dichas condiciones podrían ser

⁶² Puede advertirse que el administrador que agrega o no los objetos se encontrará obligado a agregar el objeto que al mapear las condiciones cumple los requisitos. Luego, dicho administrador no incluye otra restricción a partir de su voluntad. Con esto debe entenderse que resulta bien diferente afirmar que el administrador *puede agregar* en lugar de *debe agregar*. Entre la primera y la segunda regla manifestada se encuentra la adición de otra condición de pertenencia consistente en la voluntad del administrador.

⁶³ La No existencia de Velo Informativo supone que el objeto facilita la observación de sus características y que el administrador cuenta con recursos suficientes para poder observar.

⁶⁴ Se denomina membresía a una indicación que permite disponer su agregación.

incluidas, hasta aquellos que pesan 200 kilos. Así, alguien al advertir tal cuestión incluirá otra condición, que pese entre 70 y 90 kilos a lo que un observador neutral podría preguntarse si es lo mismo pesar 70 kilos o 90 kilos para jugar de pilar o de forward. No sólo eso, el observador también se preguntará si conocer el reglamento es necesario o también se requerirá tener práctica del juego. Así siguiendo, los observadores exigentes entenderán cada vez que los requisitos a cumplir deben seguir sumándose apareciendo un concepto asintótico de agregación. Siendo ello posible, y si existiese algún elemento u objeto que pueda cumplir todos los requisitos, el observador exigente analizará en qué medida se cumplen dichos requisitos. Complicando aún más el análisis, dicho observador también se encontrará preocupado en encontrar el destino de aquellos objetos que no cumplen algunos de los requisitos. Podría suponerse, además, que la inclusión del objeto en otro agregado que niega las condiciones de agregación del otro conjunto, requiera el incumplimiento de todos los requisitos alcanzando otra posición asintótica. Es éste el problema. Aceptar la agregación o no de un objeto, o bien requiere información perfecta e infinita, o bien requiere relajamiento de condiciones de pertenencia.

1-2 La Lógica Multivalente y el Álgebra Difusa o Borrosa

Aristóteles ⁽⁶⁵⁾ habría comenzado una interesante discusión a partir de la proposición *mañana habrá una batalla naval*. Adviértase que la claridad en la proposición requiere que aquel que la afirma tenga control sobre la determinación del tiempo, cuestión que requiere ausencia de escrúpulos o bien un alto grado de relajación en el entendimiento del término control.

Lukasiewicz ⁽⁶⁶⁾ supone que la lógica clara requiere un modelo de agregación determinista que no es competente ante *proposiciones experimentales* ⁽⁶⁷⁾ o, en general, cuando influye el tiempo. Así, supone que una membresía bivalente no permitiría interpretar algebraicamente el problema ⁽⁶⁸⁾. En (Reichenbach, 1949) se supone la aplicación de probabilidades para la determinación de la validez de los postulados. Si bien este mecanismo en algunos casos podría permitir la resolución, la probabilidad estima el resultado por la acción conjunta de dos o más eventos independientes que son conocidos ya que realiza el cociente entre casos posibles sobre totales. Luego, en algunos eventos experimentales, y quizás los más relevantes a este trabajo, los esquemas intervinientes reconocen un alto grado de abstracción para los que siempre faltan datos. Ello deviene en que los objetos sujetos de agregación requieren más de dos valores para su membresía. Ahora bien, un álgebra que en su modelado facilita más de dos membresías es que se ha difundido, de allí el nombre de *álgebra difusa* la que, entonces, proviene de una *lógica difusa*. Ahora, en atención que la ampliación de las membresías de elección proviene de falta de datos o de falta de información también se las denomina álgebra borrosa y lógica borrosa en oposición a la claridad booleana. Una extensión de este concepto supone que la membresía borrosa suma las membresías

⁶⁵ Discípulo de Platón, (384-322 antes de Jesús Cristo).

⁶⁶ Jan Lukasiewicz (1878-1956) introdujo la lógica trivalente en su texto *O Logice Trójwartosciowej* (1920).

⁶⁷ Proposición lógica cuya validez requiere de ensayos, luego, los resultados dependerán de la información que provea las variables de control las que, por cuestiones presupuestarias, no pueden medir el 100% de la información tanto porque el administrador no puede o porque no quiere ya que se encuentra obligado a racionalizar la asignación de fondos de presupuesto.

⁶⁸ Adviértase en este punto que la determinación futura de un precio puede suponerse que constituye una proposición experimental.

intermedias a la booleana. Así, el conjunto de membresías sumará los extremos 0 y 1 con más los intermedios dándose por tierra con el principio que excluye terceras posiciones. Siendo que al administrador que organiza la información le faltan datos, nunca se encontrará libre para asignar todas las membresías lo que lleva a definir que siempre el organizador trabajará con subconjuntos pertenecientes al conjunto con todas las membresías. Es por ello que se asume que el organizador trabajará con agregados que componen *subconjuntos borrosos* (Kaufmann, Dubois, y Cools, 1982).

En particular, el administrador observante de la posibilidad de contar con membresías distintas a 0 y 1, ampliará su herramental y precisión entre la realidad observada y su reflejo matemático considerando muchas veces la imposibilidad de asignar el 0 y el 1 simplemente por problemas informativos y la duda razonable que genera la inexistencia de un tipo de datos. Es decir, el administrador podrá hacer jugar a su favor la ausencia de información pudiendo procesar matemáticamente dicho efecto asignando membresías cercanas a los extremos sin necesariamente asignar 0 o 1.

1-2-1 Formalización de las Diferencias Técnicas

La lógica clara reconoce ser bivalente, ya que sólo acepta dos membresías, a saber, 0 y 1; apofántica, término que explica que los planteos que propone el administrador sólo puede aceptar respuestas del tipo verdadero o falso; asertórica, quizás una de las condiciones más restrictiva ya que se supone que la respuesta donde se presupone que algo es verdadero o falso reconoce sólo una modalidad de verdad; y finalmente extensional, toda vez que el requisito que exige la condición asertórica sólo entonces puede operar en casos globales.

En ANEXO V se reproduce un cuadro indicativo de las diferencias entre el álgebra clara y el álgebra difusa. Dicho cuadro es extraído del texto (Trillas, 1980).

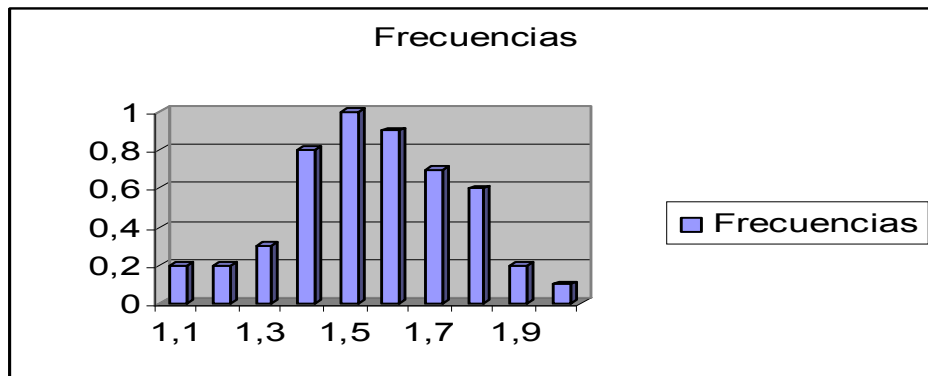
Puede advertirse que entre ambas álgebras se observan tres condiciones donde existen diferencias: el principio del tercero excluido, el de equivalencia entre incoherencia y contradicción, y finalmente el principio de no contradicción, todos ellos relacionados con la existencia de membresías distintas a 0 y 1. El principio del tercero excluido es de interpretación directa ya que existirá la posibilidad de que una proposición sea válida entera o parcialmente⁽⁶⁹⁾. Similar es el caso de No Contradicción ya que la intersección entre la proposición y su negación no es vacío dado el posible cumplimiento parcial. Finalmente algo coherente puede ser contradictorio dada la existencia de terceros no excluidos.

1-2-2 El Número Borroso

El número borroso resulta de las estimaciones provenientes de fuentes con diferente grado de información que, entonces, comprenden de diferente manera el suceso que se pretende describir. De lo expuesto, en un número claro también puede existir diferentes fuentes que interpretan el fenómeno pero todas con idéntica estimación⁽⁷⁰⁾. Luego, las estimaciones se ordenan por clases y sus frecuencias. Gráficamente sería:

⁶⁹ Lo mismo vale para los casos de no validez absoluta y parcial.

⁷⁰ Presumiblemente todas las fuentes alcanzan igual grado de comprensión o las diferencias en los estados interpretativos son de nula significancia o independientes.



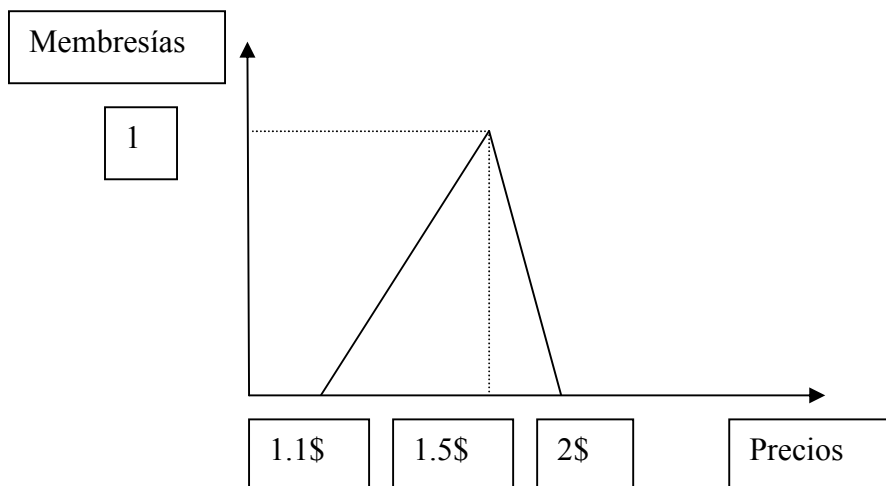
Supóngase que las frecuencias son las veces que las personas entienden que un determinado producto agrega suficientes valores para establecer un precio de referencia como el que se describe en abscisas. El productor podría entender que el precio de referencia sería el modal y que existen personas que desean pagar menos por el producto ya que no observan el valor agregado que les resultaría deseable y también existen personas que aceptan pagar más porque creen observar un valor agregado que el producto no ofrece. Esto es peligroso ya que, generado el consumo, generaría defraudación.

Las frecuencias pueden reinterpretarse como el nivel de conocimiento sobre el valor agregado del producto que el público consumidor reconoce existente y que el productor reconoce haber agregado. Con lo expuesto, el gráfico podría interpretarse de la siguiente manera:

- Existiendo un nivel de conocimiento heterogéneo, el productor podría entender que las personas aceptarían pagar entre 1.1\$ y 2\$ aunque el valor que convendría proponer a los efectos de generar el menor grado de descontento sería de 1.5\$.
- Existiendo un nivel de conocimiento homogéneo y claro el precio a sugerir sería de 1.5\$.
- Existiendo niveles intermedios, el margen de variabilidad sería inferior que en el caso heterogéneo. Por ejemplo: para un grado de conocimiento de 0.4, el precio se encontraría en el entorno entre 1.4\$ y 1.7\$.

1-2-2-1 Los Números Borrosos Triangulares

Para facilidad de trabajo, variadas veces se toman números triangulares. Así, el grado de pertenencia o membresía, que en el ejemplo del punto anterior hacía referencia a los grados de conocimiento, toma el valor inferior, el modal, y el superior, estableciendo una relación lineal entre ellos. El gráfico del caso antes expuesto reinterpretado bajo número triangular sería:



Luego, la membresía adoptaría un modelo lineal del tipo:

$$\mu = 2.5 p - 2.75 \text{ cuando } 1.1 < p < 1.5 \text{ y } \mu = 4 - 2 p \text{ cuando } 1.5 < p < 2.$$

2- La Fijación de Precios

2-1 Conceptualización

Se entiende por fijación de precios al cálculo por parte del productor del precio con el que desea comercializar su producción. Por una parte tratará de que sea posible contar con excedentes positivos. Para ello, pretenderá que el precio sea mayor al costo. Ahora bien, el productor querrá maximizar dicho excedente a partir de alcanzar algún grado de *poder de mercado* (Motta, 2003).

El poder de mercado supone que el producto cuenta con grados de satisfacción diferenciales por el agregado de valores lo que permite que el productor pueda tentar obtener precios superiores a los que referencia el público consumidor ⁽⁷¹⁾. Sucede que los consumidores tienden a reconocer razonable que el excedente del productor sea positivo bajo subyacencia de un precio de referencia desde donde las consumidores asumen justicia, o no, en la pretensión del productor (Tagle, 1998). Así, si los consumidores reconocen en un determinado producto alguna prestación adicional a las que ofrecen sus referencias, el precio ofertado reconocerá una diferenciación según la expresión:

$$P_o = P_r + D$$

Donde P_o sería el Precio Ofertado, P_r sería el Precio de Referencia, y D el sobre precio de Diferenciación siendo $P_o > 0$, $P_r \geq 0$ y $D < = > 0$.

⁷¹ Es posible que un consumidor tenga claro cuanto desea pagar por un litro de leche descremada, pero no tendrá tan claro hasta cuanto paga si dicha leche además tiene hierro.

Sucedirá entonces que el productor pretenderá proponer las variables P_0 y, consecuentemente D , sobre un público consumidor objetivo, grupo que los técnicos de comercialización denominan *nicho de demanda* ⁽⁷²⁾.

Claro es que el productor tratará de que el consumidor promedio pierda su referencia para que la fije en la expresión antedicha alcanzando

$$P_r^* = P_0 = P_r + D$$

Luego, si P_r^* maximiza el excedente del productor, éste habrá alcanzado su objetivo ⁽⁷³⁾. En este camino el productor deberá poder posicionar su producto y será necesario definir una política ad-hoc. Para ello, y con la finalidad de que el producto sea reconocido, puede suceder que el productor acepte precios P_j menores temporalmente al P_r^* . Para ello, podrá ofrecer bonificaciones mientras comunica a su público objetivo, el consumidor promedio, las prestaciones de su producto. Con ello se observará que

$$P_j < P_r^* \text{ para todo } j=1, \dots, n \text{ condicionado a que } P_j \geq 0, P_r^* > 0, \text{ y } P_{j-n} > P_{j-k} > P_j \\ \text{para } 0 < k < n.$$

Se observa entonces que el productor entenderá que el precio efectivo a recibir deberá ir creciendo a medida que los consumidores observan y reconocen las prestaciones. Puede considerarse entonces que el precio según expectativas racionales debería ser P_r^* el cuál podría reconocer una naturaleza cuasi asintótica o asintótica ⁽⁷⁴⁾ frente a los precios sucesivos que los consumidores aceptarían pagar. Existiría en el mejor de los casos una suerte de aproximación adaptativa ya que los consumidores efectivos podrían adaptarse a las condiciones del productor si es que reconocen las prestaciones.

2-2 Aproximación a de P_r^* a P_0 por medio del Algebra Difusa

Se acaba de apreciar que existiría una secuencia de estados para la variable P_j dada por $P_j < P_r^*$ para todo $j=1, \dots, n$ condicionado a que $P_j \geq 0, P_r^* > 0, \text{ y } P_{j-n} > P_{j-k} > P_j$ para $0 < k < n$. Dichos estados podrían ser representados por una secuencia de membresías que operan sobre el precio buscado P_0 . Con ello, la secuencia sería μ_j siendo j un indexador que avanza desde su estado 0 al estado n . Sería una condición deseable para el productor que en el límite de la secuencia cuando $n \rightarrow \infty - k$ ⁽⁷⁵⁾ con $k > 0$ alcance la membresía $\mu_n = 1$. Así las cosas, el precio alcanzado por el productor será $P_j = \mu_j P_0$

⁷² Es necesario destacar que el nicho de demanda consiste en una conjetura que realiza el productor diseñando el consumidor promedio (objetivo, target, etc...) y su precio de referencia. Ello no significa que el consumidor promedio sea el consumidor efectivo (el que realmente consume el producto y mantiene su consumo) ya que ello constituye una variable que se encuentra normalmente fuera de control del productor. En definitiva, el productor ofrece un producto que sería maximizador de la necesidad del consumidor promedio, no del consumidor efectivo.

⁷³ Adviértase que P_r es el Precio que el consumidor efectivo medio del nicho de demanda considera justo.

⁷⁴ Una aproximación asintótica reconoce que la variable adopta el estado asintótico en el límite de una sucesión infinita en la dirección positiva. Por su parte, será cuasi asintótica si la sucesión alcanza el estado buscado en una instancia finita pero reconociendo incrementos menores. Es decir $P_{j-t} - P_{j-s} > P_{j-l} - P_{j-q}$ siendo $t < s < l < q$

⁷⁵ Si bien dicha expresión matemáticamente no tiene sentido toda vez que $\infty - k = \infty$ independientemente de cuanto vale k , lo que se pretende indicar es que el productor pretenderá alcanzar el precio de referencia en el menor tiempo posible.

variando $j=0..n$ con $\mu_j \in (0;1)$ y $P_0 = \text{Constante}$ ⁽⁷⁶⁾. Si fuera necesario replicar las condiciones $P_j < P_r^*$ para todo $j = 1, \dots, n$ condicionado a que $P_j \geq 0$, $P_r^* > 0$, y $P_{j-n} > P_{j-k} > P_j$ para $0 < k < n$ debería suceder que las membresías adopten valuaciones monótonamente crecientes en el entorno $(0;1)$ aunque, debiendo formalizar los conceptos, ello no debe necesariamente ser así pudiendo existir una regla de asignación ⁽⁷⁷⁾. Será entonces necesario advertir qué puede suceder ante diferentes reglas de asignación cuestión que no será abarcada en este trabajo. Sí es necesario aclarar que, con debida atención a lo expresado en el punto 1-2-2, considerando que ante un campo informativo distinto al de información perfecta ⁽⁷⁸⁾ el productor no debiera sentirse tentado a jugar en un estado de interpretación por parte del consumidor que sobrevalore las prestaciones del producto ya que ello no es consistente en el tiempo cuando el consumidor es inteligente. Con esto, las membresías machean precios sólo en su camino ascendente ⁽⁷⁹⁾.

3- Los Costos de Producción, de Comercialización y de Información

Antes de proceder con el análisis formal del efecto de las membresías, es necesario proponer qué es lo que puede hacer el productor a partir de las variables que sí domina, éstas son, los costos.

La literatura de costos supone una agregación de costos fijos y variables. Dicha agregación no facilita el entendimiento del problema informativo que se trata. Superando dicha agregación, puede suponerse que se analizan los costos que pueden influir en la cuestión informativa. Así, el productor podrá variar el costo de producción y el de comercialización, quedando los demás invariantes al problema informativo. Variar el costo de producción a cantidad producida constante no debe ser una política de ajuste toda vez que el producto en su promesa de satisfacción al nivel de deseabilidad promedio del consumidor nunca debe disminuir su calidad. Más claramente, si el productor entiende que la bonificación al precio resulta una política consistente para que los productos sean reconocidos por los consumidores, podría suponer que para mantener un margen de rentabilidad atractivo podría echar mano a una disminución de costos de producción por baja de calidad. Pues bien, dicha política sería contraproducente al reconocimiento del producto por parte del público ya que se establecería en el referencial ⁽⁸⁰⁾ del público consumidor una imagen no congruente con el verdadero producto. Se generarían inconsistencias temporales y fracaso de la estrategia. Lo expuesto determina que los costos de producción no son función del problema informativo y, entonces, a los efectos de este trabajo, su membresía es 1.

Los costos de comercialización hacen referencia a los gastos para el posicionamiento del producto y la venta propiamente dicha.

⁷⁶ Sólo a los efectos de evitar complicaciones instrumentales que desvíen la atención del fenómeno que se pretende describir.

⁷⁷ Regla que determina los valores de μ_j aplicables. Metafóricamente sería como una regla que permite extraer los valores de una bolsa de valores. Así, podría encontrarse una regla que adopta valores linealmente crecientes, linealmente decrecientes, cuadráticamente crecientes, aleatorios crecientes, aleatorios decrecientes, aleatorios absolutos, etc...

⁷⁸ $\mu < 1$.

⁷⁹ Una de las bases de la borrosidad es la prudencia, o dicho de otra manera, el pesimismo. Esto pone del lado de la seguridad al productor ya que si ello no sucede de esa manera el resultado esperado debiera ser mejor. En referencia al término macheo, se refiere que la secuencia de membresías (lineal o no), permiten establecer un precio.

⁸⁰ Se refiere al ideal del producto que se establece en el consumidor efectivo promedio.

Diferente es el problema de los costos de información ⁽⁸¹⁾. Éstos resultan de aquellos costos de comercialización que facilitan el conocimiento del producto con más las bonificaciones y otros similares que permiten la inducción de la compra toda vez que hace atractivo el consumo del producto ⁽⁸²⁾. Allí si es posible que los mismos vayan disminuyendo a medida que los consumidores mejoran su nivel de información respecto al producto. Luego, reconociendo la existencias de eventuales corrimientos temporales, podría suponerse que los costos de información en un genérico t-n son superiores a t-(n+1) ya que el productor podrá apostar a que la información llegue a menos personas toda vez que ha logrado conseguir más consumidores o que los mismos consumidores acepten precios superiores.

Dentro de los costos de información, resulta ser particularmente perjudicial la bonificación ya que tiende a generar en el consumidor un precio referencial inferior. Igualmente, este aspecto puede ser desactivado por medio de contratos ⁽⁸³⁾. En definitiva, se puede establecer los costos de información (C_{it}) como la suma de las bonificaciones (b_t) más los costos de campañas de esclarecimiento (C_e):

$$C_{it} = b_t + C_{et} = (P_0 - P_{jt}) + C_{et} = (P_0 - \mu_{jt} P_0) + C_{et} = (1 - \mu_{jt}) P_0 + C_{et}$$

Si los costos C_{et} también son función de la membresía resulta

$$C_{it} = b_t + C_{et} = (P_0 - P_{jt}) + C_{et} = (P_0 - \mu_{jt} P_0) + C_{et} = (1 - \mu_{jt}) (P_0 + C_e)$$

4- El Polinomio de Resultados y la TIR bajo Membresías

El Polinomio de Resultados es la agregación en cada período de capitalización de la diferencia entre ingresos y egresos. Si la cantidad producida es q_t , la cantidad demandada es x_t , el precio de venta es P_0 y los costos suman los costos de producción $C_{pt} = C_{pt}(q_t)$ más los costos de información C_{it} y más los costos invariantes F , siendo que $q_t, x_t, F, P_0 > 0$, y los costos resultan crecientes en q con derivada primera y segunda

⁸¹ Adviértase que los costos de información no se incluyen en los de comercialización aunque múltiples literaturas los agregan.

⁸² Las bonificaciones resultan costos eventuales, pero también los obsequios, las campañas de prueba del producto, la entrega sin costo contra compra de un producto complementario, como ser, regalar fideos si el consumidor compra una lata de tomates, disminuir el costo de un teléfono si el comprador compra una línea, etcétera.

⁸³ Si el producto es stockeable, es decir, reconoce economías de escala, los contratos pueden ser verbales y públicos por medio de campañas en los medios públicos. Mientras que en aquellos con economías de alcance o del tipo a pedido, los contratos pueden ser formales o de aceptación. Ejemplo de los primeros son las campañas por solicitadas bajo la denominación de compromiso público mientras que los segundos son aquellos que se suscriben cuando se adquiere un servicio.

⁸⁴ Adviértase que se debe informar en la medida de lo que el público necesita conocer. Por ello, a membresías mayores menor sería el esfuerzo a realizar. Esta práctica puede observarse en ciertas publicidades que inicialmente son comparativamente más largas que las tradicionales y una vez que la administración de la campaña de comercialización entienden que la misma es conocida en tandas siguientes es acortada.

respecto de q positiva. Para sencillez del modelo se supondrá stock cero ⁽⁸⁵⁾. Luego, el resultado en cada momento t será:

$$R = P_0 q - c_p(q) q - C_i^* - F = P_0 q - c_p(q) q - (1 - \mu_{jt}) (P_0 q + C_{et}(q)) - F$$

Donde $C_{et}(q)$ es creciente en q con derivada primera respecto a q positiva y derivada segunda no positiva ⁽⁸⁶⁾.

El productor decidirá, habiendo realizado su Inversión (I_0) según la Tasa Interna de Retorno.

La TIR resultará de la siguiente expresión:

$$0 = -I_0 + \sum R_j / (1 + TIR)^j \text{ con } j = 1 \dots n \text{ y } TIR \geq 0$$

si los modelos son discretos o

$$0 = -I_0 + \int R_j e^{-TIR t} dt \text{ con } t = 1 \dots n \text{ y } TIR \geq 0$$

si los modelos son continuos.

La pregunta será entonces, ¿cómo se debería comportar μ_{jt} y qué efectos debe esperarse en la TIR?

5- El Procedimiento de Optimización y el juego de Incentivos

La Tasa Interna de Retorno se alcanza cuando la tasa de desagio produce un valor actual 0. Suponiendo para facilidad de cálculo un valor R en modelos discretos que se mantiene constante entre n plazos de capitalización será cierto que:

$$VAN_{(TIR)} = 0 = -I_0 + R/(1+TIR) + \sum_{j=2}^n R/(1+TIR)^j$$

Despejando el valor TIR del segundo término se alcanza la siguiente expresión recursiva

$$TIR = R/(I_0 - R/A) - 1 \text{ donde } A = \sum_{j=2}^n (1+TIR)^j$$

El productor deberá tratar de que la TIR sea lo más alta posible ya que ello le indica la rentabilidad de su proyecto. Siendo que dicho indicador es endógeno, sólo podrá tomar decisiones sobre el valor de I_0 y de R . Entre ambas variables, aquella que realiza la rentabilidad es R ya que en ella se encuentra el retorno ⁽⁸⁷⁾. Con lo expuesto, a medida que TIR adopta valores mayores A es cada vez más pequeña con lo que es necesario que para TIR altas se deba conseguir R altos ya que I_0 a los fines de este trabajo sería constante.

⁸⁵ $q_t = x_t$

⁸⁶ Los costos de producción tienen un mínimo respecto a la cantidad producida pero no un máximo y por ello su derivada segunda es positiva. Pero los costos de información no cuentan con esa característica toda vez que el incentivo a informar si bien depende de q también dependerá de los medios contratados y la campaña diseñada la cuál no es sensible al volumen de producción considerándose que existirá un tope máximo para el costo de las campañas de esclarecimiento.

⁸⁷ Adviértase que R es el único flujo positivo ya que I_0 es negativo. Quizás se podría suponer que también podría disminuirse I_0 pero ello no es consistente con el acto productivo toda vez que el límite de la proposición anterior es $I_0=0$.

En definitiva, la regla de maximización del productor será generar R crecientes.

5-1- Caso de efecto simultáneo entre costo y apropiación de la información con membresías invariantes al tiempo.

De lo expresado en el punto anterior, suponiendo que μ no varía con t y que los efectos generados por C_e son reconocidos instantáneamente por el público consumidor aceptando pagar $(P_0 - \mu P_0)$ resulta que la ecuación de resultados sería:

$$R = P_0 q - c_p(q) q - (1 - \mu) (P_0 q + C_e(q)) - F$$

Luego, el productor tratará de encontrar el nivel de producción que maximiza sus resultados sabiendo que para ello debe maximizar R. Buscará entonces el punto crítico de la expresión derivando R respecto a q :

$$\partial R / \partial q = 0 = P_0 - c_p - q \partial c_p / \partial q - (1 - \mu) (P_0 + \partial C_e / \partial q) \text{ obteniéndose}$$

$$q = (\mu / \partial c_p / \partial q) (P_0 + \partial C_e / \partial q) - (\partial C_e / \partial q + c_p) / (\partial c_p / \partial q)$$

Ahora bien, mas allá de consideraciones matemáticas que tienen su interpretación económica como ser que se deberá cumplir que $\partial c_p / \partial q \neq 0$ sí es interesante advertir que $q > 0$ es la condición básica de producción. Luego ello será cierto cuando se cumpla que

$$\mu (P_0 + \partial C_e / \partial q) > (\partial C_e / \partial q + c_p)$$

de donde se observa que

$$c_p < \mu P_0 + \partial C_e / \partial q (\mu - 1)$$

expresión que especifica una regla de procedimiento del productor a los efectos de delimitar sus costos para obtener beneficios. Fíjese que bajo un escenario racional $\mu = 1$ obteniéndose que existirá beneficios si el precio es mayor que el costo de producción. En otros términos, que el valor añadido sea positivo. Por otra parte, y como $\mu < 1$ el desconocimiento del comprador viene dado por el complemento de μ a 1, es decir, el *umbral de la ignorancia*. Adviértase que el modelo expresado también indica que el ingreso unitario recibido, μP_0 no sólo debe financiar el costo unitario de producción sino el costo de información marginal en la cantidad del umbral de la ignorancia.

5-2- Caso de efectos diferidos entre costo y apropiación de la información con membresías variables en el tiempo.

En este modelo de aproximación el productor tentará con una campaña informativa que permitirá modificar su estrategia de precios en el período siguiente. Con ello, las membresías reconocerán que $\mu_t = \mu(t)$. El modelo representativo del flujo descontado a la tasa de retorno TIR será:

$$R_j = P_0 q - c_p(q) q - P_0 q \mu_{j-1} + C_e(q) \mu_{j-1} - F$$

Si a los efectos de no complicar los cálculos y permitir una mejor lectura se supone $F=0$ y se denomina $\beta^j = 1/(1+TIR)^j$ el flujo de resultados será

$$0 = -I_0 - C_e(q) + (P_0 q - c_p(q) q - P_0 q \mu_0 + C_e(q) \mu_1)\beta + (P_0 q - c_p(q) q - P_0 q \mu_1 + C_e(q) \mu_2)\beta^2 + \dots + (P_0 q - c_p(q) q - P_0 q \mu_{n-1} + C_e(q) \mu_n)\beta^n$$

siendo que el período de explotación del proyecto es de n períodos.

Si el productor desea identificar el nivel de producción a los efectos de maximizar sus beneficios deberá diferenciar la expresión anterior. De dicha operación se alcanza que:

$$\partial C_e / \partial q \sum \mu_j \beta^j - \mu_n \beta^n + \sum \beta^j (P_0 - c_p - \partial c_p / \partial q) = 0 \text{ con } j=0..n$$

Siendo que $n \rightarrow \infty$ y $TIR > 0$ tal que se garantice la condición de rentabilidad resulta que $\beta^j \rightarrow 0$ cuestión que indica que $\mu_n \beta^n \rightarrow 0$. Luego la expresión resultante se puede resumir en

$\sum \mu_j \beta^j / \sum \beta^j = (P_0 - c_p - \partial c_p / \partial q) / \partial C_e / \partial q$ que como el q implicado es el óptimo a solución interna queda que la expresión $(P_0 - c_p - \partial c_p / \partial q) / \partial C_e / \partial q$ resulta ser un número positivo⁽⁸⁸⁾. De allí se desprende que $\sum \mu_j \beta^j / \sum \beta^j = \text{constante}$. Siendo $0 < \beta < 1$ ⁽⁸⁹⁾ se observa que $\sum \beta^j$ resulta ser una serie convergente a un número positivo luego $\sum \mu_j \beta^j > 0$ y recordando que $\beta^j \rightarrow 0$ debe suceder que $\partial \mu / \partial t > 0$. En definitiva, será necesario que el productor diseñe un mecanismo comunicacional que garantice la conclusión alcanzada.

Por su parte, la q óptima requerirá un estado que vendrá dado por la expresión

$q = ((P_0 - c_p) \sum \beta^j - \partial C_e / \partial q \sum \mu_j \beta^j) / \partial c_p / \partial q$ que es factible ya que $\partial c_p / \partial q$ y se deberá cumplir que $(P_0 - c_p) \sum \beta^j > \partial C_e / \partial q \sum \mu_j \beta^j$ con lo que resulta que $c_p < P_0 \sum \beta^j / \sum \mu_j \beta^j - \partial C_e / \partial q$ obteniéndose nuevamente una cota que facilita un instrumento de control para que el productor decida.

6- Diferencias entre la Evaluación de Proyectos bajo escenarios borrosos y contextos de incertidumbre

La literatura tradicional reconoce las presentes definiciones para los conceptos de certeza, riesgo e incertidumbre (Messuti, Alvarez, Graffi, 1992):

- *Certeza es definida como aquel caso en que el decididor conoce de antemano con exactitud todos los valores de los parámetros que pueden afectar la decisión.*

⁸⁸ Las derivadas respecto de q tanto de C_p como C_e son positivas, el precio es positivo y q es positivo. Y como se supone $TIR > 0$ entonces $P_0 > c_p + \partial c_p / \partial q$ que debe ser cierto ya que $\mu > 0$ y $\beta > 0$.

⁸⁹ Ello es cierto porque $TIR > 0$

- *Riesgo corresponde a la situación en que no se dan las condiciones de certeza, pero (1): se tiene conocimiento de todos los futuros estados posibles de la economía, negocios, etcétera, que pueden afectar los valores de los parámetros relevantes en la decisión, y (2): se está en condiciones de asignar una probabilidad a la ocurrencia de cada uno de estos estados.*
- *Incertidumbre se presenta cuando no se da al menos una de las condiciones que caracterizan el riesgo, es decir (1): no se conocen todos los futuros estados que pueden determinar la decisión y/o (2): no se pueden asignar probabilidades a esos estados.*

Como puede observarse, el análisis en casos fuera de certeza se encuentra relacionado con la posibilidad (probabilidad) que una variable adopte un estado u otro como efecto de respuesta ante igual causa. Para evitar complicaciones, acéptese que se suponga un escenario fuera de certeza a lo “Bernoulli”. Luego, el estado podrá ser uno u otro, cuestión que se acostumbra a referir como p ó $1-p$. Esta circunstancia hace referencia a la conclusión o resultante del estado por aplicación real de más causas que son independientes y que todas ellas no se quieren o no se pueden reconocer. Por ejemplo, en el cruce de dos calles fluyen dos autos. Uno por una calle y el otro por la otra. Pueden o no chocar, asignando p ó $1-p$. Pero es “claro” que por sendas calles van autos. El conductor observador podrá chocar o no y asumirá al choque explicaciones de su vivencia, lo que entiende, “su causa”, no pudiendo dominar la otra. El estado resultante de la interacción de las dos causas, los dos automóviles, determina un estado de choque o no. Las variables son claras, no falta información de que fluye un vehículo. ¿Siempre el choque resulta de cuestiones de incertidumbre?. No, el conductor puede chocar contra un árbol. Entonces, es razonable explicar bajo certeza el choque del conductor contra el árbol y bajo incerteza el choque del auto contra otro auto.

Yendo al caso del consumidor, el productor se enfrentará a un problema de incertidumbre en relación a la voluntad de consumo del consumidor y tendrá todas las herramientas conocidas para su uso. Lo que no tendrá a su disposición es el conocimiento del grado estimado de satisfacción que el consumidor entiende en relación a la prestación que promete el productor en el producto. Es decir, el consumidor tiene voluntad de consumir, estado p , pero al observar el producto no reconoce en él que da solución a la deseabilidad. Por ejemplo, un productor pretende vender bebidas gaseosas de naranja. Posiciona en góndola su producto y, a un costado, el gerente del supermercado coloca otros tres productos del tipo gaseosa de naranja. Resulta que ninguno de las cuatro especies de gaseosas es la líder. Un cliente, eventual consumidor, decide comprar una gaseosa de naranja. Es decir, decide consumir y se enrola entonces en el estado “ p ”. Con ello, “ $1-p$ ” explicaría que el consumidor cambia su opinión porque no quiere en ese momento comprar gaseosa de naranja, quizás, porque observó que necesita adquirir un producto mata mosquitos ⁽⁹⁰⁾. Ese cliente, acostumbrado a consumir gaseosa naranja de marca líder se enfrenta a la necesidad no clara (borrosa) de adquirir uno de los otros cuatro productos. Si conociese alguno de los otros productos quizás lo compre, o quizás decida probar con otro que podría permitirle alcanzar un inferior, ó igual, ó superior nivel de satisfacción, ó quizás recuerde que el producto que pretende vender el productor lo vio consumir, ó lo consumió en una muestra, ó leyó sobre el producto y dado el precio con que se comercializa decide adquirirlo. Si así fuera, el

⁹⁰ Allí actuaría la tasa de sustitución.

consumidor verá difundida sus posibilidades, verá difundido o no los niveles de precios para su consumo. Podrá existir una información adicional, un “conocimiento”, que en el momento de compra induce al consumidor a comprar ya que recuerda prestaciones adicionales que motivan el consumo.

En esta instancia y suponiendo que el consumidor no compra ninguno de los productos podría suponerse que en definitiva sigue siendo una cuestión p vs $1-p$ por sustitución. La respuesta es no, no es lo mismo porque cuando opera $1-p$ el consumidor está feliz porque decidió racionalmente asignando mejor su dinero, mientras que si opera p y el consumidor no compra encuentra una falta de satisfacción, no se encuentra feliz, ya que no puede consumir al igual que los casos de escasez. Si opera $1-p$ no puede haber arrepentimiento en el productor porque el consumidor decidió no consumir en su fracción de ausencia de consumo, pero si opera p y el consumo no se realiza (muta a $1-p$) sí debiera existir arrepentimiento toda vez que con más información el consumidor hubiera dado satisfacción a su necesidad.

El escenario borroso pretende entender éste problema, entender *un camino al conocimiento*, quedando además la necesidad de evaluar la oportunidad de consumo la cuál puede resolverse bajo incertidumbre.

7- Recomendaciones para la eventual validación empírica de las conclusiones del trabajo

Sería conveniente que el trabajo realizado sea sometido a una validación empírica a los efectos de entender si las cotas a los costos de producción permiten obtener la máxima Tasa de Retorno posible. Recuérdese que las cotas mencionadas suponen que el esfuerzo informativo puede ser capitalizado. Luego, debería realizarse un estudio econométrico que permita advertir si realmente es posible alcanzar la capitalización supuesta. Es de destacar en este punto que, para ello, debería instrumentarse una campaña informativa y una política de membresías cuando una determinada empresa desee instalar en el mercado el consumo de un nuevo producto. Si bien es cierto que los datos que se necesitan por seguro serán opacos ⁽⁹¹⁾, lo que favorece el estudio es que no es necesario combinar resultados de diferentes firmas ya que, al contrario, los datos deberían ser de una misma empresa. Luego, tomando las ventas de cada período y los volúmenes comercializados se podrá deducir el precio del producto que fuera convalidado por el público consumidor. Cómo la firma contará con los fondos involucrados en la campaña de comercialización podrá testear su hipótesis de que existe significancia estadística y relevancia económica de los efectos entre el precio y los costos de información. El modelo econométrico tendría entonces como variable explicativa los costos de información, y como variable explicada el precio alcanzado. Si bien el modelo es claramente truncado ya que la variable precio no puede adoptar estados negativos, entiendo que en una primera aproximación podría relajarse esa condición y permitir entonces el uso de un modelo del tipo lineal. Cómo facilidad adicional, el modelo sencillo que se plantea no reconocerá otros efectos que puedan reconocer correlación parcial con la variable costos de información con lo que no debería encontrarse problemas del tipo variables ocultas ⁽⁹²⁾. Sí debería darse atención a

⁹¹ Es decir, se encuentran tras el velo corporativo.

⁹² Cuestión que exigiría utilizar un modelo con variables instrumentales temiendo entonces que los resultados puedan alcanzar algún grado de sesgamiento toda vez que los modelos con variables instrumentales sólo garantizan consistencia estadística.

un eventual problema de autocorrelación ya que los datos deben ser ordenados en el tiempo.

Así las cosas el modelo sería $P(t) = \beta_0 + \beta_{ce} C_e(t) + \varepsilon$ donde intuitivamente debería esperarse que $\beta_0, \beta_{ce} > 0$ y el coeficiente de correlación entre $P(t)$ y $C_e(t)$ debería ser negativo ya que debería esperarse que a medida que t crece P también lo debe hacer y C_e debería decrecer.

Finalmente, se podría advertir la presencia de una función $\mu(t)$ de la membresía tomando el precio referencial de la empresa y la serie de valores $P(t)$. Cómo es válido que $P(t) = \mu_t P_0$, se debería ajustar una función de μ_t la cuál genéricamente podría ser del tipo $\mu(t) = a \ln(t) + b$ ó $\mu(t) = a + b t^c$. Finalmente, entre los valores estimados ⁽⁹³⁾ y los valores observados por aplicación de $P(t) = \mu_t P_0$ se podría realizar un testeo por chi cuadrado a un 95% de confianza para advertir sí es que se puede observar la expresión mencionada.

⁹³ Al respecto se deberá ajustar los parámetros a y b en el primer caso y a, b, c en el segundo. Por ajustar debe entenderse estimar el valor de dichos parámetros a partir de cualquiera de los métodos algebraicos existentes, por ejemplo, el tradicional método de mínimos cuadrados.

CONCLUSIONES

El presente trabajo ha pretendido interpretar cuál o cuáles de las condiciones que son exigibles para que las preferencias de los consumidores sean racionales son más restrictivas y qué efectos puede observarse por medio del indicador Tasa Interna de Retorno a los efectos de diseñar algún mecanismo que los amortigüe.

Se ha intuído que este efecto podría ser más perjudicial en los casos donde la demanda es para consumo final, los llamados negocios b2c ya que los b2b supone la existencia de compradores que observan y conocen el producto que adquieren. También se ha excluído los casos de productos ya instalados o posicionados toda vez que el consumidor ha tenido oportunidad de conocer el valor agregado que promete dicho producto. Resta entonces los casos de interés que se suceden cuando las firmas en su búsqueda de algún grado de poder de mercado prueban suerte innovando en su cartera de productos.

La innovación puede generar que el consumidor no pueda observar claramente las bondades del producto entendiéndolo a un precio diferente al que pretende la firma productora generándose las condiciones para que el fenómeno pueda ingresar en un terreno que explica la Teoría de Caos. La eventual confusión del consumidor podría explicarse a partir de ruidos comunicacionales⁽⁹⁴⁾ que impiden que el consumidor jerarquice sus necesidades. Qué esto constituya un problema puede ser observado en el no cumplimiento de la condición de transición, cuestión que resulta ser aquella que psicológicamente le significa a una persona más esfuerzo toda vez que, dado el estado del arte en el mundo de la psicología, resulta que los ordenamientos no constituyen una habilidad genética. Luego, dependerá de cada persona, del entorno social y su capacidad perceptiva, el estado de entendimiento que alcanza.

En la búsqueda de alguna herramienta que amortigüe la impredecibilidad caótica, siendo que la firma buscará maximizar su resultado, y si se adopta como indicador la Tasa Interna de Retorno, el empresario podrá hacer uso de un mecanismo de observación más poderoso y para ello podrá interpretar sus resultados económicos bajo escenarios dominados por el álgebra difusa. Así, podrá suponer estados de conocimiento bajo la forma de membresías y tentará minimizar sus ruidos comunicacionales por medio del financiamiento de campañas dirigidas especialmente a minimizar la falta de información. En consecuencia, el complejo de membresías podrá ser un mecanismo para graduar los esfuerzos informativos teniendo como un marco concreto de control el costo de producción. Así, el control de los costos con inclusión de los costos de información le permitirá al productor realizar su mejor esfuerzo en la búsqueda de la máxima rentabilidad.

Bibliografía

- Álvarez, Héctor F. (1996): “*Modelo Integrativo en Psicoterapia*”, Paidós.

⁹⁴ Se entiende que en las comunicaciones puede influir el ruido. Al respecto, cuando hay ruido se requiere más energía para igual comunicación. Desde este punto de vista, el ruido exigirá un mayor costo de información ya que se pierde eficiencia en el mencionado ruido. Ver la respecto el trabajo de Claude Sharemon y Warren Weaver *La Teoría Matemática de las Comunicaciones*.

- Anderson, J. (1972): "A Simple Neural Model Generating an Interactive Memory", *Mathematical Biosciences*. 14, 197-220.
- Balandier, G (1996): "*Teoría del Desorden. La Teoría de Caos y las Ciencias Sociales*", Barcelona.
- Bandura, Albert (1986): "*Social foundations of thought and action: A social cognitive. Englewood Cliffs*", Prentice Hall.
- Barman, Z. (2003): "*Modernidad Líquida*", FCE.
- Bebczuk, R. (2000): "*Información Asimétrica en Mercados Financieros*", Cambridge University Press.
- Beker, V. (1998): "*Del Caos en al Economía a la Economía del Caos*", Belgrano.
- Brooks, F (1995): "*The Mythical Man Month: Essays on Software Engineering*", Addison-Wesley.
- Brown, J.M et all (1972): "*Psicología Aplicada*", Paidós.
- Cagan, P. (1956): "*The monetary dynamics of hyperinflations*", Friedman (ed) Studies in the Quantity theory of money. University of Chicago Press.
- Carbó Ponce, E.(1999): "*Manual de Psicología Aplicada a la Empresa*", Granica.
- Conlisk, John (1996): "Why Bounded Rationality?", *Journal of Economic Literature* 34(2), 669–700.
- Chase Aquilano, J. (2000): "*Administración de Producción y Operaciones*", Mc Graw Hill.
- Coleman, J. (1960): "*Personality Dynamics and Effective Behavior*", Chicago Scott Foreman.
- Cordeschi, R (2005): "*The Discovery of the Artificial: Behaviour, Mind and Machines Before and Beyond Cybernetics*", The Netherlands: Kluwer Academic Publishers
- Durlauf, S. (2003): "*Groups, social influences and inequality: a memberships theory perspective on poverty traps*", Mimeo.
- Evans, G. y Honkapohja, S (2001): "*Learning and Expectations in Macroeconomics*", Princeton University Press.
- Farah, M.y McClelland, J. (1991): "*A computational model of semantic memory impairment: Modality specificity and emergent category specificity*", *Journal of Experimental Psychology: General* 120, 339-357
- Friedman, Milton (1957): 'The Permanent Income Hypothesis: Comment', *American Economic Review*, 48, 990-91.
- Garbaix and Laibson, (2006): "*Shrouded Attributes, Consumer Myopia, and Information Suppression in Competitive Markets*", *Quarterly Journal of Economics* 121, 505-540
- Gilbert, D (2006): "*Stumbling on Happiness*", Random House.
- Golemann, D. (1996): "*Inteligencia Emocional*", Cairós.
- Grant, Ireson, and Leavenworth (1980): "*Principios de Ingeniería Económica*", CECSA.
- Harvie F. (1966): "*The Lure of Dreams: Sigmund Freud and the Construction of Modernity*", Routledge.
- Hermida, Serra y Kastika (1998): "*Administración y Estrategia*", Macchi.
- Heymann, y otros: "*Tópicos de Racionalidad Limitada*", apuntes de curso, Maestría en Economía (UNLP).

- Kahnemann, D. y Tversky (1974): "*Judgement Under Uncertainty: Heuristics and Biases*", Science vol 184.
- Kaufmann, A; Gil Aluja, J (1986): "*Introducción de la Teoría de los Subconjuntos Borrosos a la Gestión de las Empresas*", Milladoiro.
- Kaufmann, Dubois, y Cools (2000): "*Ejercicios con Soluciones sobre la Teoría de los Subconjuntos Borrosos*", CECSA.
- Kotler, P. and Trías de Bes, F. (2004): "*Marketing Lateral*", Pearson Educación.
- Layard, R. (2005): "*Happiness: Lessons from a New Science*", Allen Lane.
- Lazzari, Machado, y Pérez (1998): "*Teoría de la Decisión Fuzzy*", Macchi.
- Le Doux, J.(1999): "*El Cerebro Emocional*", Planeta.
- Lucas, R.(1980): "*Rules, Discretion and the Role of the Economic Advisor*", Fischer.
- López, E. (2005): "*Todos Tenemos nuestro Cuarto de Hora: Economía Conductual, Neuroeconomía, y sus Implicancias para la Protección del Consumidor*", INDECOPI.
- Mas Colell y otros (1995): "*Microeconomic Theory*", Oxford University Press.
- Mahoney, M.J. (1991): "*Human change processes*", New York: Guilford.
- Messuti, Alvarez, Graffi (1992): "*Selección de Inversiones*", Ediciones Macchi.
- Motta, M.(2004): "*Competition Policy: Theory and Practice*", Cambridge University Press.
- Moscovici, S. (1981): "*On social representation*", En J.P. Forgas (Comp.). *Social cognition. Perspectives in everyday life*, Academic Press. Londres.
- Mullainathan y Thaler, (2000): "*Behavioral Economic*", NBER Working Papers 7948, National Bureau of Economic Research, Inc
- Muth, J.(1961): "*Rational Expectations and the Theory of Price Movements*", *Econometrica*, 29.3:315-335.
- Neisser, U. (1976): "*Cognition and reality*", San Francisco, Freedman.
- Nerlove, M. (1958): *Dynamic of Supply ; Supply Estimating of Farmer, Response to Price*, John Hopkin Univ. Press. Baltimore.
- Oettinger K, (1952): "*Zur Entstehung des ersten deutschen Portrats*", *Ztschr f Kunstwissenschaft* 6, 137-154.
- Peusner, L (1986): "*Los límites del infinito: los fractales y el caos*", Edit. New World Science Press.
- Piaget, J. (1972): "*Psicología y Epistemología*", Emecé.
- Pinillos, J. (2001): "*La Mente Humana*", Vivir Mejor.
- Reichenbach, H. (1949): "*The Theory of Probability*", University of California.
- Robles, José Manuel (2005): "Racionalidad acotada: heurísticos y acción individual", *Theoria*, 14 (1), 37-46.
- Rosenblatt, F. (1958): "*The Perceptron: A probabilistic model for information storage and organization in the brain*", *Psychological Review* 65, 386-408
- Rubinstein, A. (1998): "*Modeling Bounded Rationality*", MIT Press.
- Sapag Chaín, N. (1991): "*Preparación y Evaluación de Proyectos*", Mc Graw Hill.
- Sargent, T. (1999): "*Bounded Rationality in Macroeconomics*", Clarendon Press Oxford.
- Selten, R. (1975): "*Reexamination of the Perfectness Concept for Equilibrium Points in Extensive Games*", *International Journal of Game Theory* 4: 25-55.

- Shannon, C.(1950): “*A chess-playing machine*”; Scientific American, 182:48-51.
- Serra, R. (2000): “*El Nuevo Juego de los Negocios*”, Norma.
- Solana R. (1998): “*Producción*”, Interoceánica.
- Streb, Jorge.M, (1998): “El Significado de Racionalidad en Economía”, *CEMA Working Papers: Serie Documentos de Trabajo*. 139, Universidad del CEMA.
- Tagle T and Holden R.(1998): “*Estrategias y Tácticas de la Fijación de Precios*”, Granica.
- Trillas, E (1980): “*Conjuntos Borrosos*”, Vicens Universidad.
- Turing, A (1950): “*Computing Machinery and Intelligence*”, MIND LIX (236), 433-460.

ANEXO I

Ejemplo donde se puede observar en que instancia el Estado puede operar bajo Racionalidad Limitada

Lo expresado puede explicarse a partir del conocido fenómeno descubierto por Vilfredo Pareto (1848-1923) comúnmente llamado curva 80-20 donde se explica que los efectos más relevantes se concentran en pocas variables causales (Chase Aquilano Jacobs, 2000). Luego, y si fuera el caso de un programa de compras en una institución, el administrador aplicará la mecánica 80-20 y pondrá mayor interés en aquellas que explican aproximadamente el 80% del presupuesto. Esto permite racionalizar la compra. Supóngase para ello que el margen de error es α con $0 < \alpha < 1$. Habiendo ordenado de mayor a menor los costos de las compras que se pretenden realizar, siendo el primer costo C_1 y el segundo C_2 así hasta C_n , siendo el indexador $i=1,2,\dots,n$, como $C_1 > C_2 > \dots > C_n$, entonces $\alpha C_1 > \alpha C_2 > \dots > \alpha C_n$. Ahora, siendo C_j^{ad} el costo de gestión de la compra con indexación $j=A,B$ donde A corresponde a costo de gestión alto y B corresponde a costo de gestión bajo, bajo la condición $C_A^{ad} > C_B^{ad}$ existirá un rubro de compra indexado como k ubicado según la ley 80-20 en aquella posición donde los costos de compra superan el 80%, es decir, $\sum_{i=0}^{i=k-1} C_i / \sum_{i=0}^{i=n} C_i \approx 0,8$. Sucederá en esa instancia que $\alpha C_{k-2} > C_A^{ad} - C_B^{ad}$ y $\alpha C_{k-1} = C_A^{ad} - C_B^{ad}$. Luego, se advierte que no existiría razonabilidad en agregar un costo adicional, explicado por $C_A^{ad} - C_B^{ad}$ para garantizar un eventual perjuicio inferior. Es así que normalmente las instituciones de gobierno y las sociedades comerciales estipulan procedimientos menos garantistas cuando los valores de compra son inferior a un dado valor, que en nuestro caso sería C_k (gastos que muchas veces son financiados bajo mecanismos conocidos como de *caja chica*).

ANEXO II

Diferencias entre Deseo y Anheló y efectos del Marketing Lateral.

Según San Agustín los seres humanos son deseos ⁽⁹⁵⁾. Advierten que existe una necesidad y desata en consecuencia una asignación de energía en pos de conseguir lo que falta. Del ambiente exterior conseguirá lo que necesita su interior a partir de la tensión desequilibrante que ha generado.

Se explica el concepto de deseo por medio de la concientización de la necesidad por parte del consumidor. Diferente es el concepto de anhelo, el cuál supone que las posesiones reflejan lo que las personas necesitan expresar al medio social. Así, y mediando una conveniente publicidad motivadora, el anhelo podría acelerar el consumismo supliendo al principio de la realidad por el principio del placer (Barman, 2003). Si así fueran las cosas, el anhelo impulsaría compras inesperadas y espontáneas (Ferguson, 1966). Sería interesante en este punto discernir si el mundo camina hacia el triunfo del deseo por la necesidad o el anhelo. Es aquí donde debería suponerse hacia donde se encamina las prácticas de comercialización. Según Philip Kotler, en la actualidad las necesidades de los clientes están más hipersatisfechas (Kotler y Trías de Bes, 2004). Bajo esta realidad donde las viejas técnicas de segmentación y posicionamiento ⁽⁹⁶⁾ pierden competitividad se requiere incluir en productos necesidades adicionales de las personas combinando otros diferentes productos para así lograr seducir nuevos clientes manteniendo en lo posible los tradicionales. Con estos mecanismos, las personas no comprarían los productos por lo que tradicionalmente ofrecen sino por lo que se le adiciona siendo que variadas veces los consumidores comprarían un producto que normalmente no comprarían pero que deciden adquirirlo por el añadido. Las técnicas de marketing dan origen así al concepto de marketing lateral el cuál refiere a la generación de productos y servicios que incluyen necesidades, usos, situaciones o públicos objetivo que en la actualidad permanecen sin cubrir ofreciendo una elevada probabilidad de crear nuevas categorías o mercados (Kotler y Trías de Bes, 2004). Se puede advertir entonces que vendrán dadas campañas informativas de comercialización que promuevan la compra de productos donde las firmas tratarían de hacer advertir a los clientes lo que necesitan. Efectos de inducción de demanda parecería ser la base del comportamiento del marketing cuestión que llevaría a minimizar el tiempo de comprensión de las características del producto por parte de los clientes y crecientes barreras para que éstos puedan asignar precios midiendo si quiere intuitivamente la elasticidad de sustitución. El anhelo ganaría al deseo.

⁹⁵ “*Inquieto está su corazón y no descansará hasta que repose en Dios*”.

⁹⁶ La técnica de segmentación se refiere a la división del mercado por introducción de nuevos productos, por ejemplo champoo contra la caspa, mientras que posicionamiento significa manifestar las características constantes de los productos que se ofrecen, por ejemplo, productos confiables.

ANEXO III

Aporte de la Inteligencia Artificial

Respecto a la Inteligencia Artificial, la idea de considerar mecanismos cibernéticos que por medio de la electrónica simulen cerebros reconoce data de origen por los años 1950. Trabajos como (Shannon, 1950), (Turing A., 1950), entre otros reconocen la diferencia entre los ordenadores y el cerebro toda vez que los primeros operan con programas que les determinan qué pueden hacer. Por otra parte, (Oettinger, 1952) consideraba la posibilidad que el mundo digital permita máquinas más cercanas al funcionamiento psicológico. Así, algunas máquinas intentan reproducir los funcionamientos animales con los llamados *imitation game* pero ello conlleva la reproducción de algunas funciones del sistema nervioso humano. En otro relevante trabajo, (Rosenblatt, 1958) se considera que las máquinas reconocen problemas fundamentalmente ante el fenómeno de la percepción. Continuando, (McClelland, 1991) reconoce problemas en la capacidad de procesamiento al igual que (Brooks, 1995) observando barreras tecnológicas (Cordeschi, 2005).

ANEXO IV

El Constructivismo

1- El Constructivismo en la Psicología

En (Mahoney, 1991)⁽⁹⁷⁾ el autor estudia los procesos de cambio en los seres humanos comenzando a incursionar en la importancia de la construcción de la experiencia. Así, la psicología cognitiva da pie a una variante que propone evaluar como se construye el conocimiento. Por su parte, Kelly ⁽⁹⁸⁾ creador del concepto de los constructos personales, indica según su visión que las personas construyen la realidad individualmente tal que cuando narran lo sucedido lo hacen desde su visión. La realidad, paradójicamente *en realidad*, no es tal sino es la interpretación que ha construido una persona. Luego, por ejemplo, si una persona va a un especialista para que le explique alguna cuestión cuya construcción no le satisface le dará crédito a la construcción del especialista ya que se supone que es superior. Así, las construcciones serían alternativas y comprenderían el uso aplicado de muchos constructos. Define lo que él llama *La Metáfora Prodigiosa* donde explica que las personas actúan como científicos encontrando similitud entre el procedimiento de la investigación científica y la construcción de la realidad. Entonces la secuencia teoría, hipótesis, observación y experimento, y vuelta a la teoría, se transformaría en los sistemas de construcción, anticipación, experiencia y comportamiento, y vuelta a sistemas de construcción. Aparece su postulado fundamental que dice que *Los procesos de una persona son canalizados psicológicamente a medida que anticipan los eventos* ⁽⁹⁹⁾. Sobreviene luego la clasificación de los constructos en bipolares (rico versus feo), no verbales, etcétera, y a la organización de éstos para la comprensión de lo observado.

Piaget considera que el desarrollo de la inteligencia vendrá explicado por la interrelación donde continuamente se relaciona el sujeto y el objeto en continua organización y adaptación tal que se asimila lo observado pero también se acomoda creándose una realidad como resultante de una eventual puja entre individuo y entorno.

El constructivismo nace así dividido entre dos polos, el radical que presupone imposibilidad en la consistencia del concepto de la realidad, y el moderado que afirma que la realidad existe pero no se llega a obtener su cabal conocimiento.

1-1 La Experiencia Psicológica

La experiencia psicológica consiste en un agregado de operaciones interiores y exteriores con el objetivo de alcanzar conocimiento. Al efecto se entrecruzan factores biológicos y sociales entre otros, sin que se pueda suponer que existe prevalencia de uno sobre el otro. Si bien, quizás desde la posición epistemológica de Piaget, existe alguna tendencia a suponer que las complejizaciones vienen a través del desarrollo biológico y que la complejidad de lo social resulta en otro plano, sumando a su vez la complejidad intrapersonal o psicológica, hoy no es dable pensar de esa manera. Suponer que los niveles biológicos, sociales, y psicológicos se entrecruzan en forma concurrente resulta mucho más consistente.

⁹⁷ Michael J. Mahoney (1946-2006), psicólogo cognitivista.

⁹⁸ George Kelly (1905-1967), creador del texto *La Psicología de los Constructos Personales* (1955).

⁹⁹ Ver <http://www.ship.edu/~cgboeree/kellyesp.html>

1-2 La Construcción de la Realidad

Se podría definir al concepto de construcción de la realidad como la forma de organización de la experiencia personal en la que cada individuo refleja su representación del mundo incluyendo su autorrepresentación (Fernández Alvarez, 1996). Las personas entonces realizan construcciones de la realidad a modo de operaciones necesarias para sostener su identidad personal lo cuál es requerido para preservar la actividad psicológica. Entiéndase en este punto que dichas operaciones no son casuales o contingentes, sino meramente necesarias como lo son las operaciones sociales vistas como legislaciones que permiten la institucionalidad, u operaciones biológicas que permiten al ser humano vivir. Ahora bien, también es cierto que el desorden favorece el conocimiento. La comprensión de la realidad desordena el orden conocido para establecer un nuevo orden el cuál se denomina creación. La Teoría de Caos y la Teoría de las Catástrofes ⁽¹⁰⁰⁾ son dos intentos por explicar tal cuestión .

Se llega a entender entonces que la experiencia adopta un carácter estructurante y facilita el orden, aunque orden no debe entenderse como estabilidad. Más aún, la organización de las estructuras no debe suponerse explicadas por funciones fijas sino variables, cambiantes,...

Los seres humanos hacen uso de *patrones de significación* para que la experiencia tenga sentido. Este punto es relevante y hace al nivel psíquico de la persona. Así como la legislación da sentido a una estructura social y las operaciones fisiológicas dan continuidad a la estructura biológica, una persona que no puede encontrar significado a su experiencia se verá amenazada. Ahora bien, cuando la persona dota de sentido a la experiencia construye lo que se denomina un *self*, (identidad). El self facilita operaciones de autoorganización de la experiencia sobre patrones subjetivos. Ello facilita la comprensión de eventos futuros de acuerdo a lineamientos subjetivos, propios de la persona. Hay, entonces, solución de continuidad entre la elaboración de significados y la comprensión de la experiencia.

Con lo expresado podría advertirse que la psicología de las personas requiere que las mismas posean alguna interpretación de la realidad, realidad que los incluye, siendo dependiente de cada organización que la persona realiza como también así de su cultura. En la actualidad no existen estudios que determinen la existencia de una única forma privilegiada de conocimiento. La realidad entonces vendría dada por la delimitación personal del ámbito donde las personas viven (Fernández Alvarez, 1996). El ser humano no tendrá una visión acabada y definitiva del espacio que construye ya que la experiencia se encontrará constantemente sometida a cambios debiendo reelaborar sus mapas cognitivos siendo imposible entonces conocer qué es la realidad,

¹⁰⁰ Teoría de las Catástrofes se debe a René Thom. Una interesante visión de la Teoría de Caos sobre la construcción de la realidad es que, como la impredecibilidad caótica permite suponer que dada condiciones iniciales se puede alcanzar estados futuros bien distintos, entonces puede entenderse que existe múltiples estados posibles para la interpretación de la realidad desconociendo un estado único y absoluto. Recuérdese que la Teoría de Caos requiere sensibilidad a las condiciones iniciales y que dicha sensibilidad viene explicada por la falta de instrumentos de observación de todos los estados de las variables que intervienen con efecto relevante. Podría decirse que existe un modelo oculto en el desarrollo del sistema que se reconoce una vez que aparece. Pues bien, ese modelo oculto explicado por información no del todo observable sería el mundo de información particular de cada persona tal que dos personas distintas viendo el mismo fenómeno pueden suponer realidades también distintas.

aunque constantemente pensará en ella. El ser humano podrá identificar diferentes realidades y conjeturar sobre ellas creando hipótesis siendo que dichas formulaciones estarán sujetas a su manera de pensar, sentir, y percibir. Los contenidos de conocimiento se entrelazan en redes que permiten la comprensión aunque permanezcan dichos contenidos inalterados. Un conocimiento es el color verde y otro distinto es una mesa, y ambos se entrelazarán para generar el conocimiento mesa verde siendo que dicha realidad no modifica la propia interpretación de los que es verde y de lo que es mesa. Mas aún, si alguien trata de que las personas piensen en color verde, ¿todos pensarán en el mismo verde?

Cuando una persona toma una decisión sobre un conocimiento que cree cierto no se sentirá perdida como si debe opinar sobre algo que no conoce. Así entonces, las acciones reposan en el conocimiento que se cree disponer sobre las cosas. Entonces, alguien conoce porque ha sido capaz de construir una realidad, y construye la realidad porque se puede acceder a su conocimiento.

1-2-1 Los accesos al conocimiento

Si bien las fuentes de acceso a la cognición ⁽¹⁰¹⁾ son múltiples, pareciera que tres son las principales, a saber, los procesos intelectuales, los procesos emocionales, y los procesos evaluativos. Estos tres operan ligados entre sí, y no reconocen privilegio de uno sobre otro. Por su parte, es de destacar que los procesos de conocimiento no son excluyentemente conscientes (Fernández Alvarez, 1996). Los procesos inconscientes son continuos y conforman la base sobre la que se desarrollan los procesos conscientes. Difiere entonces de la discontinuidad que ofrece el proceso consciente.

1-2-2 Las estructuras de significado.

Los seres humanos generan *estructuras de significado* para comprender y actuar sobre *sus* realidades. Así, cuando alguien afirma que el que está viviendo es un tiempo glorioso, o que consumir un alfajor XXXX es fantástico ⁽¹⁰²⁾, dichas frases dicen mucho más que el significado estricto de las palabras. Ese significado, que es uno para aquel que lo expresa y puede ser otro para aquel que lo escucha, facilita la comprensión de lo que siente la persona. Así, las personas mantienen residentes estructuras de significado que las organizan en forma sistémica para la construcción de la realidad. Conocer, entonces, requiere asignar significado a las cosas. Luego, cuando el acto de pensar deviene en conocimiento es porque se ha descubierto un significado. Si valdría en este punto indicar que al efecto las personas pueden generar mitos que permitan encontrar un significado. Por ejemplo, los chicos pueden encontrar significado en la existencia de Papá Noel porque los renos vuelan. Pero ello es un mito que facilita dar extensión en el tiempo a la sensación de protección, magia y satisfacción que facilita Papá Noel. Se destaca que este es un tema hartó complicado si se pretende comprender la religiosidad. No debe olvidarse que la religiosidad, por ejemplo la católica, supone financiar una institución llamada Iglesia. Así, la religiosidad tiene en el sentido más estricto un precio cuya asignación supone deseabilidad y preferencias.

La significación reposa en tres capacidades de los seres humanos:

¹⁰¹ Operación de producir conocimiento.

¹⁰² Un alfajor puede ser dulce, rico, grande, ..., pero ¿fantástico?

- Capacidad Intelectual, para organizar una forma de la estructura y operar con sus contenidos (sistema de discriminaciones sobre la base de operaciones intelectuales)
- Capacidad Emocional, para regular el sistema de tensiones (administrar los niveles de satisfacción).
- Capacidad Evaluativo o de Juicio, para construir una escala de valoración de las cosas (facilita la asignación de los esfuerzos).

Así las cosas, el saber de las personas va a depender de la complejidad de los significados que pueda construir y sobre ello alcanzará verdades las cuáles serán siempre relativas. Las verdades de los seres humanos serán siempre escenarios degradados respecto a la verdad absoluta. Ello es sin desmedro de que existan construcciones grupales que devienen en los comportamientos sociales.

Las estructuras de significado pueden generar construcciones que le permiten advertir que está actuando sobre la senda correcta, y que por ello son placenteras, llamándose a dichas construcciones *funcionales* ⁽¹⁰³⁾, en contraste con las *disfuncionales* que no son placenteras y que son necesarias a ciertos fines.

En referencia a la naturaleza de los significados, la lingüística reconoce un mínimo de seis, a saber, referencial, idealista, conductista, significado según uso, de verificación, y de condiciones de verdad ⁽¹⁰⁴⁾. A los fines de este trabajo, interesa analizar como éstos permiten la comprensión de la realidad. Las personas interrelacionarán cadenas de significaciones para conformar una estructura de significado. Luego, la comprensión que otorga dicha estructura se encontrará condicionada dada su naturaleza relativa y además será sensible a su posición, es decir, se encontrará referenciada al resto de los elementos del universo. Así, normalmente no se entiende al cuchillo como arma mortal en comparación con un revolver pero el cuchillo puede ser un arma mortal tan así que se la denomina arma impura. De acuerdo a Piaget, las significaciones se articulan pudiendo generar estructuras locales, las que se encuentran restringidas a algunos datos como por ejemplo comprender que está por llover; sistémicas que permiten preparar construcciones más complejas, como ser, el saber sumar para poder multiplicar; y finalmente estructurales que alimentan composiciones internas ya constituidas, como puede ser un tipo de inflación nuevo.

La interrelación de estructuras de significados facilita la comprensión de contextos. Así, dichas estructuras actuarán entre sí para que la persona pueda pensar desde su experiencia. A su vez, las estructuras reconocerán variaciones internas sin que ello genere cambios en la relación entre dichas estructuras. Luego, la interrelación de las estructuras de significados se realizará bajo una forma dinámica ya que depende de los procesos pues existen condicionamientos dados por las circunstancias. Aparecen entonces los contenidos que no son otra cosa que *signos* o patrones lingüísticos ⁽¹⁰⁵⁾ que determinan especificidades para la representación de la experiencia. Los signos relacionan los procesos mentales con los soportes materiales. Así, a una tabla horizontal sostenida por cuatro patas, lo que constituye el soporte material, se la denomina mesa, concepto claramente mental. Las culturas agregan signos. Con ello, así como los

¹⁰³ Que es precisamente el objetivo del productor en relación al significado del producto.

¹⁰⁴ John Lyons (1981).

¹⁰⁵ Instrumento con una determinada forma que permite consolidar experiencias.

cromosomas determinan las personas, la cultura también preforma la realidad psicológica.

Como antes ya se afirmó, las estructuras generan cambios a partir de la actuación del ser humano mediante un devenir dinámico condicionado por el entorno. Con ello, el concepto amistad puede cambiar con el tiempo y las experiencias. Las oscilaciones podrán ser bruscas o leves, y las estructuras podrán ir perfeccionándose desde un punto de vista social para que el común de las personas reconozca procederes que facilitan la convivencia y/o las comprensiones dejando de lado mitos y temores o manteniéndolos. En definitiva, las personas a partir de las estructuras de significado administrarán información y la autoorganizará.

La experiencia generará la necesidad constante de variar las estructuras de significados ya que los seres humanos observan y se autoexigen. La masa informacional no es exógena a la persona, ya que ésta contribuye a generar información. Luego, los estímulos requieren adaptación de las estructuras de significado. Hasta el mismo cuerpo humano puede considerarse como un factor externo toda vez que puede generar incertidumbre. Sobrevendrán exigencias biológicas devenidas de la evolución, como también sociales. A su vez, alcanzado un estado de equilibrio, alguna variación que se perciba y no sea comprendida, una novedad, llevará a la persona a buscar una explicación la que, una vez alcanzada, habrá modificado las estructuras de significados⁽¹⁰⁶⁾.

1-2-2-1 Aspectos mentales de las estructuras de significado

Podría afirmarse que los contenidos mentales en los signos reconocen carácter social. Para su comprensión sería necesario advertir los matices de cada persona ya que como se viene manifestando influye la individualidad y las características de membresía en los grupos (Durlauf, 2003)⁽¹⁰⁷⁾.

Los tres aspectos mentales, los intelectuales, los de juicio, y los emocionales actúan en conjunto con independencia relativa. Normalmente, una de las capacidades actuará con mayor vigor que las otras. Así, si bien parecería que la capacidad que requiere sumar sería absolutamente intelectual no es así ya que las otras capacidades actuarán pero restringidas. Igual sucede en un proceso de ira. Existirá un nivel básico de actuación que al ser inferior que los otros dará la sensación de independencia. Ello a menos que los niveles sean parecidos donde operarán otras cualidades, por ejemplo, la pregunta en un examen que facilita la capacidad intelectual para obtener la respuesta correcta, la capacidad emocional por el temor a no responder bien que trata de activar mecanismos inconsciente, y la capacidad de juicio para poder elegir.

En los contenidos inciden simultáneamente factores personales y sociales. Los intelectuales se componen de factores lógicos a partir de redes abstractas de operación, y de factores creativos a partir de la relación forzada de las redes lógicas en principio

¹⁰⁶ Jacques Lacan (1901-1981) advertía a la falta como disparador del deseo buscando el completamiento.

¹⁰⁷ En dicho trabajo Durlauf conjetura que las personas reconocen una pertenencia a un grupo, una membresía, que los condiciona en su decisión. Por ejemplo, la pertenencia a un club social.

independientes ⁽¹⁰⁸⁾. Los emocionales se componen de factores expresados o internalizados. El primero se refiere a la forma con que se da a conocer el sentimiento y el segundo a la medida de la intensidad independientemente de que sea expresado. Finalmente, lo evaluativo se refiere a la valoración de los actos registrados en la experiencia.

Ahora bien, la producción de los significados se relaciona con los contextos, por ejemplo, el contexto familiar, el biológico, y uno crucial que es el sociocultural. En este último, el tipo de sociedad, la distribución de poder, la institucionalización define expectativas respecto a las conductas potenciales de los integrantes de dicha sociedad. Véase en este punto que entonces la racionalidad de las preferencias se sentirá en parte explicada por esta consecuencia.

1-2-2-2 Dinámica constitutiva de las estructuras de significados

Los seres humanos cuentan con un principio evolutivo en lo que se refiere a la constitución de estructuras de significados. Se van desarrollando progresivamente en pos de un completamiento que, a la postre, podría considerarse asintótico. Sucede entonces que los significados se organizan preliminarmente, por una parte, y que si los significados se organizan de esa manera es porque antes dichos significados habían sido desatendidos. Con lo expuesto podría a priori considerarse que la conformación de estructuras de significados es sendero dependiente. Los significados para la comprensión de la experiencia adoptan una estructura provisional que luego admite su completamiento bajo posteriores desarrollos progresivos permitiendo distintas y más completas comprensión de lo experimentado ⁽¹⁰⁹⁾.

Transcurrido el tiempo, las observaciones sobre el comportamiento de otras personas ante situaciones similares enriquecerán la experiencia y complejizará la estructura de significados.

Las personas progresaran en el completamiento de sus significados en cantidad, es decir, una mayor cantidad de experiencias que afirman lo observado; y en complejidad ⁽¹¹⁰⁾. Desde ya, ello le debería ser posible. Por supuesto que los aspectos intra e interindividuales no son simétricos entre personas. Por ejemplo, la complejidad de las estructuras de significados y los contenidos para obtener refuerzos económicos en un niño en una zona pobre no es similar a la de un niño rico.

¹⁰⁸ La creatividad surge del descubrimiento de nuevas formas a partir de la mezcla consciente o inconsciente de conceptos aparentemente no relacionados. El célebre Eduardo De Bono denomina a esta forma de pensar *pensamiento lateral*.

¹⁰⁹ Adviértase en este punto que la modificación de la estructura inicial con completamientos no significa necesariamente una mejor comprensión. Ni siquiera, una significación más cercana a una realidad socialmente reconocida. Más aún, estructuras de significados que varían con el paso del tiempo tampoco se relaciona con un mejor posicionamiento social ya que podría suceder que comprensiones distintas, y hasta mejores, lleven a situaciones sociales complejas. Al respecto ver el texto *El Principio de Peter*, Lawrence Peter, Editorial Plaza and Janés.

¹¹⁰ Donald Hebb (1904-1985) evidenció una forma de confirmación a partir de la sinapsis ramificada de neuronas. Luego, una secuencia desde una neurona presináptica a otra postsináptica queda mas firme, no sólo por el recuerdo frecuente, sino también si existe otra neurona postsináptica que se activa ante una misma neurotransmisión. Es decir, A transmitirá a B si además transmite a C. Este concepto se denomina Plasticidad Hebbiana.

La evolución crea la necesidad de nuevos significados independientemente que los predecesores se sigan completando. Por supuesto, también podría suceder la disolución de estructuras previas. Esto no es sencillo ya que las personas estructuran mecanismos de defensa psicológicos que evitan la destrucción de los significados ⁽¹¹¹⁾.

Incide a su vez las experiencias y actuaciones de los padres o educadores de una persona sobre la que ésta reconoce ascendencia ⁽¹¹²⁾, y también existirá condicionamiento en la estructura biológica genética y en la estructura macro y microsocia a la que pertenece y/o se refiere. Así, la persona evoluciona desde el guión paternal al guión personal, circunstancia que se produce normalmente en la adolescencia de las personas ya que allí les nace la exigencia psíquica de organizar su experiencia siendo sujetos activos en la gestación de sus conocimientos con progresiva independencia y responsabilidad. Las construcciones nuevas o recientes reconocen estructuras de significados relativamente débiles dado que el conocimiento sobre la realidad es reducido. La construcción se fortalece con más experiencias que confirmen los significados. Nuevas construcciones se erigen sobre viejas construcciones las que quedarán incluidas e integradas, siendo que algunas veces será necesaria la destrucción de algunas estructuras cuestión que, como mínimo, es frustrante. Por su parte, no podrá encontrarse mejores construcciones sin que las anteriores lleguen a un nivel de desarrollo mínimo necesario. Esto es lógico ya que la persona estructura nuevos significados si las exigencias de la experiencia encuentran en el significado alcanzado un límite que no le permite decidir. Los sistemas serán *sintónicos* si los nuevos significados se estructuran sobre los viejos desarrollados y sólidos; mientras que serán *distónicos* si ello no sucede sufriendo la persona algún tipo de malestar. Con ello, un productor que entiende que el consumidor es *behavior* requerirá que el sistema sea fundamentalmente *sintónico* en un sendero de deseabilidad creciente.

1-2-2-3 Dimensiones y Planos donde se estructuran los significados

Los signos de las estructuras se organizan de forma diferente dependiendo las diferentes dimensiones que reflejan las experiencias (Fernández Alvarez, 1996). Así por lo menos existirán dimensiones entre lo personal y consensual, entre lo digital y lo analógico, entre denotación y connotación, y entre lo consciente y lo inconsciente. Así, los significados personales pueden ser diferentes con los que en común reconoce la sociedad (consensual); los significados plausibles de representarse lógicamente son bien diferentes de aquellos que requieren representaciones metafóricas; los significados expresados (denotados) pueden ser bien diferentes a los significados comprendidos (connotados); lo que comprende una persona sólo en parte es consciente y una gran cantidad de entendimientos y procederes son inconscientes.

¹¹¹ Esto es lógico desde un aspecto psicológico y otro biológico. Desde la psiquis del individuo la destrucción de las estructuras dejaría a la persona sin poder comprender qué sucede y, consecuentemente, sería vulnerable. Biológicamente adviértase que la conformación de estructuras de significación requiere múltiples sinapsis y ello conlleva desgaste energético. Luego, la natural conservación de la energía que genéticamente reconoce todo ser natural por cuestiones también de vulnerabilidad, dado que la energía que se dilapida no se encuentra disponible para el desarrollo ulterior del ser humano, será otra barrera a no desarmar significado. Éste tipo de argumentaciones es lo que hace normalmente difícil la actividad creativa de la personas.

¹¹² Se denomina a este aspecto el *guión paterno* como si fuera el rol en una obra de teatro. Podría entenderse en este punto que una persona cuando actúa bajo el guión paterno pierde parte de su *yo* para adoptar el *yo* de sus padres ya que se encuentra convencido que eso es bueno y le depara buenos resultados.

Las dimensiones se verán aplicadas en diferentes planos de la experiencia. Luego, será diferente el plano donde se refiere las características intrínsecas propias de la visión que una persona tiene de sí mismo, y otro diferente es el rol donde la persona aplica sus experiencias. También influirá la confrontación de la persona con sus condiciones, y éstas frente a la naturaleza y con los objetos que artificialmente creó el hombre. Así, la persona encontrará experiencias respecto a sus potencialidades físicas, interpersonales en su relación con los objetos naturales y, por ejemplo, con las regulaciones sociales.

1-2-2-4 Resistencias al cambio en las estructuras de significados

Las personas reconocen una especie de escudo protector para la estabilidad de los significados. Las estructuras entonces se estructuran junto con un esquema de resistencias que atraen las experiencias que confirman los conocimientos y distraen aquellas que no aseguran la continuidad. Ésta, una vez estabilizada y desarrollado un significado. Freud ⁽¹¹³⁾ advierte distintas modalidades de resistencias. Una de ellas son conscientes y otras, las más significativas, son inconscientes. Dichas barreras son dinámicas generando entonces un efecto relativo. A diario las personas modifican sus significados, cuestión que permite advertir la capacidad de crecimiento y desarrollo, pero ello dependerá del riesgo que se corre con dicha modificación.

¹¹³ Sigmund Freud (1856-1939).

