

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Filosofía y Letras

Colegio de Psicología

---

— El —

Diseño de la Encuesta Descriptiva  
en la Investigación Social

TESIS PROFESIONAL

Que para obtener el Título de PSICOLOGO

P R E S E N T A

José Huerta Ibarra

MEXICO, D. F. 1970



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Z 5053.08

UNAM. 23

1970

Ej 2

12

M.-161244

tps. 154

a Rodrigo

268T  
Psic. Lic. Ferrer  
22.11.2003 -  
K. Guinda  
alfredo

a Bertha

con la devoción, cariño y  
respeto que merece, por la  
confianza que siempre expre  
só, por la ambición que su  
po inducirme y por despertar  
al universitario que había  
en mí.

00548

## INTRODUCCION

Una vez que los estudiantes de la carrera de Psicología alcanzamos el nivel de pasantes, nos enfrentamos al problema de conseguir un trabajo en el que nuestra preparación sea aprovechada. A casi todo estudiante se le previene que la práctica es muy distinta de la teoría. Inclusive se llega a indicarle que la práctica es, con respecto a la teoría, "muy otra cosa", añadiendo despectivamente un descorazonador: ¡ No te imaginas ! Lo que estudias te no te sirve para nada. ¡ Espera a que te las veas con un problema!

Para el estudioso de la Psicología que desea especializarse en Industrial o en Social, esto es particularmente cierto. Por desgracia los planes de estudio de la carrera de Psicología incluyen demasiada teoría y muy poca metodología. No es esta una queja contra la teoría. Simplemente señalo que el pasante de psicología es por lo general un estudiante que posee conocimientos abstractos teóricos de los cuales no le han enseñado las técnicas de aplicación. Sé de varios casos en los que, personas de buena intención se esforzaban por cumplir con un trabajo encomendado, mediante el sistema de ensayo-error ante problemas a los que el Psicólogo ya se puede enfrentar con técnicas científicas finas, precisas y confiables.

Las labores del Psicólogo Industrial en Selección de Personal y Relaciones Industriales son cumplidas muy medianamente; pero cuando se trata de realizar una investigación de mercado por encuesta su desempeño es lamentable.

Tuve oportunidad de ser testigo del modo en que efectuaba su trabajo un psicólogo al que se le había contratado para hacer una "investigación motivacional del consumidor de cerveza" de una marca en particular. En dicha ocasión el Psicólogo tomó su pluma y literalmente sobre la rodilla hizo el cuestionario. No le llevó

más de quince minutos y solo dudó cuando tuvo que decidir entre dos vocablos con la misma denotación. Su cuestionario estaba compuesto por 17 preguntas, que, de acuerdo con él, cubrían la información que se necesitaba para su trabajo. Yo sabía que a esta persona se le buscaba para que hiciese trabajos de este tipo, que tenía algunos que ostentaba orgulloso y no dudé de que su rapidez y aparente descuido fueran otra cosa que expresión de su experiencia y conocimientos de perito. Le solicité bibliografía relativa y generosamente me prestó todos los libros que lo habían instruído. Cuando los hube leído, me percaté de que no era posible que con base en tales libros se pudiese investigar nada, pues se limitaban a censurar técnicas de investigación inoperantes en las investigaciones de mercado y a dar unos cuantos consejos de sentido común. Busqué libros de mercadotecnia o mercadeo para conocer las técnicas de que hacen uso los especialistas y encontré que sus páginas, si bien más numerosas, no aumentaban los conocimientos contenidos en los de "Investigación Motivacional de Mercadeo" que se me prestó en un principio. Aparentemente lo más importante radicaba en la muestra de la población, problema al que dedicaban pocas páginas para ocuparse de otras actividades de la mercadotecnia, como la publicidad, la distribución, etc. Insatisfecho acudí a la bibliografía que citan algunos autores de investigaciones motivacionales y aunque temeroso de gastar inutilmente mi dinero, solicité a Estados Unidos un libro que se convirtió en el hilo de Ariadna que me conduciría por lo que considero el terreno más firme de investigaciones por encuesta; el de "The Columbia Project". El proyecto Columbia es un plan diseñado por sociólogos y por psicólogos sociales para, a través de varios libros, enseñar las técnicas de encuesta, con detallados comentarios a estudios ya realizados o mediante la explicación minuciosa de los pasos y las razones de los mismos en el proceso de una encuesta por realizar.

Desde 1955 empezaron a imprimirse libros del "Proyecto Columbia" y a partir de entonces los investigadores integrantes del pro

yecto cuentan con sólidas realizaciones que evidencian su calidad. Esta tesis no sería posible sin el caudal de conocimientos que ~~contiene~~ contienen tan notables libros.

El propósito que anima este trabajo es el de detallar sistemáticamente el proceso que se sigue en una encuesta descriptiva rutinaria, siguiendo el mismo sistema preconizado por el personal del proyecto Columbia; es decir, ejemplificando cada paso del proceso de la encuesta con los detalles comprendidos en la investigación que realicé.

Sé que no puedo emular a los investigadores de los que aprendí la metodología, ni es este mi intento. Pero también sé que no existe en español nada que se asemeje al proyecto Columbia y estoy convencido de que su divulgación beneficiará a cuanto psicólogo industrial, social o educativo los conozca, sin contar con los beneficios que aportará a las empresas e instituciones, la aplicación de las técnicas de encuesta meticulosa y profesional para investigar lo que soliciten.

Debo manifestar mi agradecimiento a todas las personas que me ayudaron en la realización de esta tesis. Al Dr. Luis Lara Tapia por sus consejos y ayuda; al personal administrativo de la escuela de Ciencias de la Universidad Veracruzana por permitirme acceso a sus archivos, y a Victor Alcaraz por las facilidades otorgadas para realizar este trabajo.

También quiero expresar mi agradecimiento al Dr. R. Keith Van Wagenen por sus valiosos y estimulantes comentarios.

No quiero dejar de hacer patente la invaluable deuda que tengo con la Universidad Veracruzana, y no puedo menos que mencionar al grupo que con su interés en la psicología científica y su visión crítica de la misma creó las circunstancias que hicieron posible este trabajo, "el grupo Kalapa".

"La búsqueda de la verdad es más preciosa que su posesión"  
Lessing.

"Science is a willingness to accept facts even when they are opposed to wishes. Thoughtful men have perhaps always know that we are likely to see things as we want to see them instead of as they are, but thanks to Sigmund Freud we are today more clearly aware of "wishful thinking".

B. F. Skinner.

"It is better to be exact than inexact, and much of modern Science would be impossible without quantitative observations and without the mathematical tools needed to convert its report into more general statements; "..."

B. F. Skinner.

## CAPÍTULO I

### Definición de ciencia.

La ciencia es un conocimiento que incluye, en cualquier modo o medida, una garantía de su propia validez.

Esta definición muy general en ciencia implica el contenido de las siguientes definiciones tradicionales de ciencia:

- 1).- Cualquier clase de conocimiento sistemáticamente organizado, obtenido y verificado mediante métodos sistemáticos de investigación.
- 2).- El estudio de cualquier fenómeno...-ordenado y regido por leyes- mediante ciertos métodos.
- 3).- Un organismo creciente de conocimientos ciertos, (descripciones exactas de la realidad), logrados a través de métodos convencionales, (conjunto definido de reglas de procedimiento y de lógica), expresados en sistemas, relativamente integrados, (abstracciones), con la finalidad de predecir y controlar los acontecimientos.

La clase de conocimientos a que hacen referencia estas definiciones es un producto tardío y refinado de la humanidad; Cassirer hace ver que:

"Antes de haber descubierto el hombre su camino para la ciencia, el mundo no era una masa amorfa de expresiones sensibles; por el contrario, era una experiencia organizada y articulada. Poseía una estructura definida, pero los conceptos que prestan a este mundo su unidad sintética no son del mismo tipo ni se encuentran al mismo nivel que nuestros conocimientos científicos. Son míticos o lingüísticos".<sup>(1)</sup>

Es decir, antes de lograr el pensamiento científico el hombre ya ha ensayado otras formas de ordenar sus conocimientos. Tales organizaciones se hallan contenidas en el lenguaje, en la religión, en el mito, y en el arte, los cuales son etapas en el proceso de objetivación del conocimiento de la realidad.<sup>(1)</sup>

## El origen del lenguaje

Sobre el origen del lenguaje se han formulado una serie de hipótesis que aunque plausibles son indemostrables. Dichas hipótesis parten de la definición general del lenguaje como sistema de signos capaces de servir a la comunicación entre los hombres. Investigadores como Vendryes señalan la existencia de muchas especies de lenguaje originadas por la naturaleza de los signos. De hecho, este autor adjudica un lenguaje a cada órgano de los sentidos. "Existe lenguaje cada vez que dos individuos habiendo atribuido convencionalmente cierto sentido a un acto determinado, ejercitan ese acto con el fin de comunicarse entre sí".<sup>(2)</sup>

La función del lenguaje obliga a reconocerle como un producto social, y la hipótesis general es que se formó cuando "la comunicación prevaleció sobre la exclamación".<sup>(1)</sup> El acto lingüístico consiste en dar al **signo** un valor simbólico. Este proceso es lo que distingue el lenguaje del animal del lenguaje del hombre. Es decir, el lenguaje del animal implica adherencia del signo a la cosa significada. "El perro, el mono y el pájaro se hacen comprender de sus congéneres; poseen gritos, gestos y cantos que corresponden a estados psíquicos de alegría, espanto, deseo, apetito"<sup>(2)</sup> pero este lenguaje no es objeto de convención alguna y por lo tanto no es susceptible de transformaciones ya que al animal le es imposible crear símbolos, es decir, de reconocer por una parte la señal y por la otra lo señalado.

Los lingüistas suponen que el lenguaje pudo empezar siendo exclusivamente emotivo. Por ejemplo, gritos que manifestaran dolor, alegría, etc. Después, provisto el signo de valor simbólico, sería considerado como una señal capaz de ser repetida por otras personas; el hombre al hallar a su alcance este procedimiento cómodo lo utilizaría para comunicarse entre sus semejantes y prevenir o provocar un acto de parte de ellos. En la civilización primitiva prevalece el interés por los aspectos concretos y particulares de las cosas. Conforme a esto el lenguaje humano debe haberse adaptado a las formas de la vida humana y por lo tanto de

bió ser uno de los medios de acción más eficaces disponibles por el hombre.  
Lenguaje y experiencia.

El efecto que tiene el lenguaje sobre la vida del ser humano es inmenso. Ante la primera comprensión del simbolismo del lenguaje tiene lugar una auténtica revolución. A partir de este momento su vida asume otra forma por completo nueva. Cassirer lo describe así: "pasa (el niño) de un estado más subjetivo a otro estado más objetivo: de una actitud puramente emotiva a una actitud teórica"<sup>(1)</sup> La capacidad de comprensión del mundo circundante es mucho mayor. El niño de alrededor de un año está más o menos al mismo nivel intelectual que el mono antropomorfo, pero a medida que adquiere el lenguaje sus progresos se aceleran y superan rápidamente al chimpancé. Las palabras y sus relaciones se convierten en el vehículo de sus ideas y en conservadoras de sus recuerdos. La función del lenguaje ha desarrollado en él nociones rudimentarias de relación y orden y le ha dado al mismo tiempo los medios de descubrir algunas relaciones regulares en la presentación de los hechos.<sup>(3)</sup>

"El medio o vehículo que permite a un individuo transmitir una cierta información a otra persona es el signo, la palabra, compuesta por un conjunto de sonidos que se reúnen siguiendo una determinada pauta estructural que gracias a su enlace a una imagen o a un concepto, representa, significa más bien, la suma de sensaciones determinadas por un objeto, las cuales habiéndose extraído por la experiencia particular se refieren no tanto a una cosa en especial como a categorías de las cosas".<sup>(4)</sup> Cada palabra del lenguaje nos está señalando una categoría de experiencia, pero estas experiencias no las tiene el individuo aislado de todo contacto social. Por el contrario el sujeto aprende el lenguaje en su comunidad y al hacerlo no solo aprende una mera colección de palabras, sino también la perspectiva del mundo del grupo al que pertenece.

Según Bruner los conceptos son útiles porque:

- 1).- Reducen la complejidad del medio ambiente.
- 2).- Son un medio de identificar los objetos que nos rodean.
- 3).- Reducen la necesidad de un aprendizaje constante.
- 4).- Proporcionan dirección a la acción instrumental.
- 5).- Permite o da oportunidad para ordenar y relacionar clases de eventos. (5)

Toda esta utilidad es en una relación a la adaptación del sujeto a su medio ambiente, social y natural, lo cual implica que el lenguaje en un grupo determinado es una clase de comportamiento cultural que muestra los intereses del grupo, las definiciones características de objeto, situaciones o acontecimientos, es decir la manera especial de mirar al mundo y de interpretar la experiencia. En cada lenguaje diferente subyacen toda una serie de suposiciones sobre el mundo y la vida en él. "El lingüista antropólogo ha llegado a darse cuenta de que las ideas generales que tenemos sobre lo que sucede en el mundo exterior a nosotros no "le proporcionan" por completo los acontecimientos externos. En su lugar, hasta cierto punto, vemos y oímos aquello a lo que el sistema gramatical de nuestro lenguaje nos ha hecho sensibles, nos ha enseñado a buscar en la experiencia. (6)

Desde el punto de vista antropológico hay tantos mundos como lenguajes. Cada lenguaje es un instrumento que guía a las personas para observar, para reaccionar y para expresarse ellas mismas de una manera especial. "Las imágenes conceptuales subyacentes en cada lenguaje, tienden a constituir una filosofía coherente aunque **inconsciente**".

"Las variaciones (entre los lenguajes) están en las características que los dos lenguajes consideran esenciales" (6)

Si esto es verdad en lo que toca a lenguajes <sup>de</sup> diferentes grupos culturales no lo es menos en lo que respecta al proceso de

objetivación del conocimiento. En otras palabras, "el mundo real" del hombre en las diversas etapas de su desarrollo histórico (e inclusive actualmente) depende de los hábitos de lenguaje de la comunidad que predisponen a ciertas elecciones de interpretación. En las primeras etapas culturales, de acuerdo con los antropólogos, la percepción del mundo se halla vinculada sincréticamente al sujeto. Se trataba de una percepción para la acción inmediata. Por ello era concreta y práctica y apenas se puede hablar de un nivel teórico ya que éste se halla mezclado con sentimientos personales o sociales concretos y con elementos emotivos.

Es el tipo de percepción témpora-espacial orgánica, distinto del concepto teórico, abstracto-simbólico de la misma en la cual mediante un proceso de abstracción se han suprimido las diferencias concretas de la experiencia sensible inmediata.<sup>(1)</sup>

#### Presentación y representación.

Podría caracterizarse el conocimiento del primitivo como una simple presentación en tanto que el conocimiento abstracto consiste en una representación.

La presentación no implica la manipulación del objeto que se presenta. Para representar una cosa es necesario poseer una concepción general del objeto y poder mirarlo de ángulos diferentes para encontrar sus relaciones con otros objetos y poder localizarlo y determinar su posición en un sistema general. La concepción que logra trascender el nivel puramente práctico del primitivo es aquella que trata de lograr una versión comprensiva de toda la realidad. Esta gran generalización conduce a la concepción de un orden cósmico alcanzado, por primera vez en la historia, en la cultura babilónica.<sup>(1)</sup>

Resumiendo, la estructura del pensamiento conceptual y sus elementos, (los conceptos) son, primero, rúbricas generales en las cuales se clasifican, de acuerdo con sus funciones, los objetos de la experiencia sensible. Son, además, sistemas unificados de conocimientos, vastas organizaciones de ideas que los hábitos verbales tienen a disposición del sujeto y que son factores determinantes de su conducta.

Estos conocimientos son de origen social por lo que el hombre aprovecha toda la experiencia adquirida del grupo en el que vive y se educa. El proceso adaptativo del hombre a su medio obliga a que limite el campo de su percepción para que se realice tal proceso.

La limitación del campo de la percepción es inherente a cualquier proceso cognositivo y no es otra cosa que un proceso de abstracción. Es decir, prescindir de las cualidades sensibles del objeto o acontecimiento que no sean atingentes al propósito específico del conocimiento.

Este procedimiento abstractivo guarda una estrecha relación con la función simbólica del lenguaje. El concepto llega a ser una representación simbólica de todas las cosas de la misma especie, que cumple la función de hacer posible la descripción, la clasificación y la utilización de un conjunto de datos.

### Mito y Lenguaje

Mito y lenguaje están estrechamente relacionados. Los efectos de dicha relación alcanzan la época contemporánea y se evidencian en <sup>el</sup> uso mágico del lenguaje. "Clasificar las cosas equivale a nombrarlas y para la magia el nombre de una cosa o grupo de cosas es su alma; conocer sus nombres confiere poder sobre sus almas... El lenguaje mismo es un duplicado, un alma reflejada, de la estructura de toda la realidad".<sup>(7)</sup>

Se considera a las palabras como encarnación de la naturaleza de las cosas.

En esta etapa el signo pierde su función representativa. Deja de ser el símbolo de algún objeto para transformarse en una significación emotiva y peculiar. "Una especie de lenguaje musical que estimula sentimientos y emociones."<sup>(7)</sup>

### Mito y religión.

El mito y la religión no son teóricos. En ellos "los símbolos cambian incesantemente.., en la imaginación mítica siempre va incluido un acto de creencia". Sin la creencia en la realidad de su objeto el mito y la religión pierden su base. La creencia implica de parte de los sujetos, el reconocimiento de una proposición determinada como verdadera y por lo tanto una actitud positiva hacia la validez de una noción cualquiera. Y todavía más, la confianza en los conocimientos de la ciencia infusa, es decir, en las nociones reveladas por la divinidad. No es de extrañar que

este tipo de conocimiento tienda a ser dogmático. Lo que el mito y la religión condicionan en la percepción del mundo, no son en puridad caracteres objetivos sino fisiognómicos. Cada grupo humano creó las clases características de vocabulario mítico en el cual los sujetos decantaban sus experiencias. Les conceden a estas un valor simbólico y las clasifican en una escala jerárquica emotiva según la cual "los objetos son benéficos o maléficos, amigables u hostiles, familiares o extraños, fascinadores y atrayentes, o amenazadores y repelentes". (1) Eliminar esta concepción dramática de las cosas es uno de los objetivos del pensamiento científico. La percepción mítica debe desaparecer. Debe limitarse la presencia de cualidades subjetivas en el conocimiento del mundo. Sin embargo el carácter acumulativo de la ciencia conserva lo aprovechable de tal visión. Los postulados "mágicos" inferidos por los antropólogos de las prácticas mágicas son:

- 1) La naturaleza está ordenada y es uniforme.
- 2) La misma causa produce el mismo efecto a menos que sea interferida por algo.
- 3) Las cosas que han estado en contacto íntimo, retienen una relación íntima cuando son separadas.
- 4) Los objetos animados o inanimados pueden ser dominados mediante la manipulación de otros objetos que se asemejen a ellos.
- 5) El nombre de una cosa es parte de ella, el dominio sobre el nombre confiere el dominio sobre la cosa. (8)

Como es fácil observar, los postulados 1) y 2) se conservan en el conocimiento científico, con la diferencia, en lo que respecta al postulado 2), de que el pensamiento mítico no busca causas objetivas sino místicas.

Pese a todo lo censurable del pensamiento mítico, también cumplió una función importante en el desarrollo del conocimiento,

pues "toda práctica mágica se basa en la convicción de que los efectos naturales dependen en alto grado de los hechos humanos."<sup>(1)</sup> Ya hay en el mito categorías y conceptos universales. Y esto es un avance hacia una visión más amplia, hacia una organización y orientación mejores del mundo perceptivo.

### El Arte como lenguaje.

Este desarrollo progresivo en tal dirección se realiza en varios pasos. Algunos ya los señalamos, -la aparición del lenguaje, el vínculo de este con el mito y la religión,- y vimos como se relacionan unos con otros. El arte también se relaciona con los anteriores: En general existe un vínculo continuado en estos procesos de conocimientos porque todos pueden clasificarse como lenguajes simbólicos aunque en este caso el arte se refiere "al orden de la aprehensión de las apariencias visibles, tangibles y audibles".<sup>(1)\*</sup> La expresión es por naturaleza su comunicación. Las posibilidades comunicativas del arte son ilimitadas y relativamente independientes del gusto dominante de una época. Esto también implica una limitación. No todos ven ni disfrutan una obra de arte del mismo modo, por lo tanto es casi imposible establecer una generalidad de esto, ya que la posibilidad de uniformidad de la interpretación de las obras artísticas no es el propósito del arte.

El arte enseña a visualizar, no a conceptualizar o a utilizar las cosas. "El arte nos proporciona una imagen más rica, vívida y coloreada de la realidad y una visión más profunda en su estructura formal. Caracteriza al hombre que no se halla limitado a una sola manera específica de abordar la realidad..."<sup>(1)</sup>

\* La aportación del arte al conocimiento consiste en que la expresión artística implica la posibilidad de "captar la forma de las cosas, de ver, de contemplar las nuevas posibilidades que deje en trever.

### La Ciencia como lenguaje

La ciencia es una de las maneras de abordar la realidad. Es la más sutil y objetiva, y según nuestra definición inicial -el conocimiento que incluye, en cualquier modo o medida, una garantía de su propia validez. Como ocurre con las definiciones de los conceptos que tienen como referente una entidad abstracta siempre hay necesidad de estipular las convenciones para que sea comprendida la definición.

Etienne Bonnot de Condillac afirmó que la ciencia es un lenguaje especial y esta definición aunque incompleta, es de la que aquí nos ocupamos. Sin embargo, conviene trabajar más estas nociones para dejar claro no solo el tipo particular de lenguaje que es la ciencia sino también denotar la tradición acumulativa de la ciencia mediante la presentación de etapas claves en el desarrollo de la ciencia.

Ya indicamos que el primer paso para la creación del lenguaje consistió en vincular signos conmutables a las impresiones sensoriales. Mencionamos la probabilidad de que todos los animales hubiesen alcanzado, hasta cierto grado, esta primera etapa en la comunicación. La siguiente etapa se alcanzó cuando se introdujeron nuevos signos que establecían relaciones entre los signos de la primera etapa, es decir, entre los signos que designaban impresiones sensoriales. En la segunda etapa ya es posible expresar series un tanto complejas de impresiones y se puede afirmar que el lenguaje empieza a existir. Para que el lenguaje sirva de algún modo al conocimiento, debe haber reglas sobre las relaciones entre los signos, por una parte, y por otra, ha de existir una correspondencia estable entre los signos y las impresiones. "Cuando el hombre llega a ser consciente de las reglas concernientes a las relaciones entre los signos, queda establecida la gramática de la lengua".<sup>10</sup>

En la primera etapa las palabras corresponden directamente a las impresiones. En las etapas subsiguientes esta conexión

directa se pierde, en tanto que algunas palabras aportan relaciones a las percepciones solo cuando se usan en conexión con otras palabras. (Ej: "es" o "algo") conforme el lenguaje adquiere una relativa independencia de las impresiones, gana en coherencia. Es decir, cuanto mayor sea el nivel de abstracción de los conceptos, tanto mayor será el lenguaje un instrumento de razonamiento. Ya no se encontrará tan estrechamente vinculado a una especie orgánica, a una significación extensional, se encontrará vinculado a un espacio simbólico y a una significación intencional, lo cual constituye un nivel que aunque implica el nivel inferior no opera con los conceptos del mismo modo. El sistema de conceptos de este nivel sirve como guía en el confuso caos de las percepciones de manera que se puede aprender a captar las verdades generales a través de observaciones particulares. (11)

El lenguaje científico puede emplear el lenguaje natural pero no cesa de simplificarlo, unificarlo y de 'purificarlo' mediante la eliminación de todas las connotaciones subjetivas y objetivas inconvenientes para impedir los sobreentendidos, las alusiones y (dentro de lo posible) las metáforas. "Aunque no siempre sea factible definir con toda precisión en dicho lenguaje los términos empleados, se tiende a que cada expresión sea explícita y resulten eliminadas las resonancias afectivas. "Desde el punto de vista científico, son virtudes inapreciables: la claridad, la precisión, la univocidad, el rigor, la impersonalidad". (12)

Una de las funciones del lenguaje es la comunicación y de hecho a esta función se le considera la causa de la creación del lenguaje. La comunicación es una transmisión de comprensiones, es decir, son relaciones humanas de participación recíproca de lo convenido. Pero esta transmisión depende, para <sup>su</sup> efectividad de lo transmitido. En la segunda etapa del desarrollo

del lenguaje lo transmitido no solo era descriptivo sino explicativo con la pretensión de controlar para predecir. Los fenómenos a que se enfrentó el hombre primitivo de esta segunda etapa eran variados, complicados y contradictorios pero necesitaba organizarlos dentro de un sistema de conocimiento de las regularidades del mundo que le permitiera controlar y predecir. Ya vimos algunos de los intentos realizados en los cuales el hombre construía un universo simbólico que le permitía comprender, articular, organizar, sintetizar y generalizar su experiencia. Y tales sistemas funcionaban o eran substituidos por otros similares, hasta en tanto no se realizaron otros adelantos que condujeran a conjeturas verificables. Los orígenes de la ciencia, si se considera que no aparecen desde el principio en forma reconocible, se remontan a la magia, la religión y la filosofía. John D. Bernal se refiere a la separación efectiva entre los aspectos técnicos e ideológicos de la cultura humana para localizar el punto de partida del pensamiento científico. Señala que las sociedades de los animales se diferencian de las sociedades de los hombres en que estas últimas son más permanentes y que el lenguaje fue un medio más de cohesión y desenvolvimiento del grupo en su medio. Destaca que la transición de la etapa uno a la etapa dos del desarrollo del lenguaje no es "pura" y que el tono emotivo de la primera etapa subyace en la magia y en el arte. Explica la diversidad de los lenguajes en la suposición de que "Desde sus comienzos, el lenguaje debe haber sido enteramente arbitrario y convencional. En cada comunidad separada el significado de los sonidos tuvo que conquistar aceptación y ser fijado por la tradición en lenguaje completo y capaz de referirse a la totalidad de la vida material y social".

"Los símbolos abstractos y generalizados son suficientes para indicar la acción convencional que la situación exige. El manejo de los símbolos junto con sus imágenes visuales directas

es lo que constituye el pensamiento humano. Las fórmulas y teorías de la ciencia son únicamente extensiones naturales y esmeradas del proceso de construcción del lenguaje".<sup>(9)</sup>

### Los griegos y la ciencia.

Los griegos fueron los primeros capaces de separar los procesos factibles y verificables de los juicios emotivos y tradicionales. Esto es el carácter singular del hacer científico en sus dos aspectos, el de la racionalidad y el del realismo. Es decir la habilidad para sostener algo por medio de la argumentación y la capacidad de recurrir a la experiencia común, (aunque por lo general el griego no recurrió a la verificación por la experiencia, por lo cual se perdió con frecuencia en conjeturas y abstracciones).

"La ciencia moderna se deriva de la ciencia griega, que le suministró un plan general, un método y un lenguaje".<sup>(9)</sup>

Plantearon todos los problemas en torno a los cuales se ha desarrollado la ciencia moderna. Pero creyeron que los habían resuelto a su manera, -lógica, bella y definitiva- y la primer labor de la ciencia moderna, después del renacimiento, consistió en refutar las soluciones aceptadas.

Sin embargo en los griegos se presentan los siguientes adelantos: 1) Pitágoras estableció el método de prueba, consistente en hacer un razonamiento deductivo a partir de ciertos postulados. Este método constituye el procedimiento más poderoso para generalizar la experiencia puesto que transforma un determinado número de casos en un teorema.

2) El desarrollo de la geometría.

3) la clasificación -base de la lógica aristotélica (por semejanzas y diferencias) que aún se usa en la definición estática.<sup>(9)</sup>

El desarrollo de la geometría es un excelente ejemplo para ilustrar la importante aportación de los griegos.

Egipto era un país con agricultura floreciente. La ferti-

lidad de sus campos dependía del limo que traía consigo la crecida de las aguas del Nilo que inundaban cada año las áreas cultivables. Esta crecida borraba todas las marcas de los límites de los terrenos de cada propietario y estos tenían que amojonar de nuevo los campos. Pero para hacerlo tenían que reconstruir los límites contando con información parcial. Los egipcios desarrollaron principios geométricos derivados de la observación y de la experimentación. Pero no avanzaron más por apreciar únicamente su utilidad práctica. En cambio los griegos no quedaron satisfechos con el enfoque empírico pues también tuvieron interés teórico en la geometría... "quisieron encontrar demostraciones rigurosamente deductivas de las leyes generales acerca del espacio que estaba en la base de todas las aplicaciones prácticas de la geometría".. (13)

Euclides escribió el libro "Los elementos", cuyo contenido sirvió como modelo, hasta el siglo XIX, de lo que debería ser el pensamiento científico. La importancia del trabajo de Euclides (que se apoyó en los trabajos de Eudoxo) son:

- 1).- Siempre formula las leyes en forma universal.
- 2).- Las leyes son expresadas en forma rigurosa y absoluta; nunca son calificadas de aproximaciones.
- 3).- Demuestra las leyes geométricas mediante la deducción, con la cual trata de establecer sus conclusiones con el rigor de la lógica absoluta.

#### El énfasis en la deducción.

El punto 3 nos indica que el conocimiento geométrico es a priori, es decir parte de él es a priori, en la medida que surge de conclusiones deducidas de premisas que se conocen como ciertas. Es conocimiento empírico porque "no es cosa inusitada en la ciencia hacer afirmaciones de cosas de las que no se han observado ejemplos.

Por ejemplo un físico puede discutir como se movería un péndulo balanceándose en un vacío perfecto sin fricción en el péndulo. Esto no existe pero tales proposiciones son proposiciones empíricas comprobables por la experimentación sobre un péndulo real. (13)

Puede añadirse un quinto aspecto importante a los ya mencionados. La geometría Euclidiana es de tal abstracción que ya no se ocupa de lo empírico sino que se ocupa de lo ideal. Al tener este carácter tan racional y abstracto se separó de las consideraciones técnicas. La forma de presentación tradicional consistió en ofrecer un argumento fundado en principios generales y no en ejemplos extraídos de los problemas particulares. (14) A este respecto Courant señala que:

"sin duda todo el desarrollo matemático ha tenido sus raíces psicológicas en necesidades más o menos prácticas. Pero una vez en marcha bajo la presión de las aplicaciones necesarias, dicho desarrollo gana impulso en sí mismo y trasciende los confines de la utilidad inmediata ..., el descubrimiento de las dificultades relacionadas con las cantidades incommensurables desvió a los griegos del desarrollo del cálculo numérico. En su lugar se abrieron camino a través de la geometría axiomática pura". (14)

Y Einstein puntualiza:

"La representación puramente lógica (axiomática) de la geometría euclidiana tiene la ventaja de una mayor simplicidad y claridad; satisface a estas exigencias renunciado a la representación de la relación entre la construcción abstracta y la experiencia sensorial. Pero el significado de la geometría para la física estriba, precisamente en dicha conexión. El fatal error de creer que la necesidad de pensar, precediendo a toda experiencia, está en la base misma de la geometría euclidiana y en el concepto de espacio a ella inherente provenía de que

la base empírica, en que descansa la construcción de la geometría euclidiana había caído en el olvido".<sup>(10)</sup>

Este olvido influyó en el pensamiento de los filósofos de la siguiente manera: (a) La aceptación de un tipo de leyes indemostrables, los postulados como "principios inteligibles" de los cuales se derivan otras leyes demostrables, los teoremas. Los "principios inteligibles" son afirmaciones de gran generalidad de las cuales se pueden derivar otras afirmaciones menos generales. Los griegos separaron la ciencia de la técnica. Es decir separaron la comprensión científica de la aplicación de los conocimientos. En términos modernos diremos que conceptualizaban a la ciencia como el extremo inferior de una cadena que la conectaba a través de leyes de generalidad intermedia con la Filosofía que contenía los principios generales e inteligibles.<sup>(15)</sup>

Al olvidarlo no la utilizaron como modelo abstracto de la realidad sino que substituyeron al conocimiento experimental por el misticismo de los números. Continuaron la tendencia a asociar arbitrariamente razones numéricas y geométricas con la naturaleza. Los pitagóricos consideraban particularmente al pentágono como figura mágica, debido a las dificultades para construirlo directamente con regla y compás y a que podía generar una infinidad de pentágonos dentro de sí. "Toda la geometría de Euclides está dedicada a resolver los problemas de dicha construcción. La sanción específica de la geometría pitagórica estaba asociada a dos de los sólidos plátonicos, el dodecaedro y el icosaedro, a los cuales se atribuían cualidades místicas cuya consideración perduró hasta la época de Kepler".<sup>(9)</sup>

#### La filosofía aristotélica.

Esta substitución de lo experimental (lo verificable) por lo místico (lo no verificable) facilitó la aceptación de la fi-

lososofía aristotélica en la cual la doctrina de las causas finales es la piedra de toque que explica todo. Según esta idea los organismos y la materia están dotados del propósito de alcanzar fines apropiados. Es decir, el que los organismos y la materia se comportaran de cierta manera se debía a su misma naturaleza. De acuerdo con esto, se comportan así porque pertenece a su misma naturaleza, porque están hechos para que se comporten así. ¿Porqué vuela el ave? -porque está hecha para volar. ¿Porqué cae la piedra? -porque está hecha para caer, etc.

Esta doctrina resultó una rémora para la ciencia, pues convenció a grandes pensadores de que poseían la solución a múltiples problemas a los que no se habían enfrentado, pues era innecesario molestrarse en indagar como se comporta cualquier fenómeno para saber la causa de su comportamiento. Esta separación de lo racional y lo real no impidió -no tenía porque hacerlo- el desarrollo de las matemáticas, por el contrario, el realizar una identificación de lo racional con lo insensible e incorruptible, y asignarle como finalidad la perfección, la fomentó. Pero también se hizo una identificación de lo experimentable, de lo sensible, de lo corpóreo, con el nivel inferior, degradante y corruptible, calificativos que difícilmente podían animar a los pensadores a ocuparse de ellos.

#### El sentido común y la filosofía aristotélica.

Una de las principales razones de pervivencia de la filosofía Aristotélica por un período tan largo es la que para su comprensión no se requiere -o al menos no parece requerir- sino del sentido común. Aristóteles nunca habló a la gente de algo en lo cual ésta no creyera ya. "Las observaciones no necesitaban de experimento o aparato alguno para su verificación, sus resultados no necesitaban de fastidiosas deducciones matemáticas". (9)

El sentido común, al realizar clasificaciones, procede de acuerdo a analogías superficiales no necesariamente características de lo que clasifica. El lenguaje del sentido común se formó de las necesidades prácticas inmediatas de la vida y su finalidad es servir las. Este lenguaje se fundamenta en los medios comunes de reconocer, es decir en los órganos sensibles sin la ayuda de ningún instrumento que amplíe sus posibilidades de percepción.

La Edad media asimiló el sistema aristotélico que difiere en dos aspectos importantes de lo que es de esperarse de cualquier sistema filosófico: 1) Establece nociones muy diferentes relativas a la materia. La materia, según esta filosofía, no era otra cosa que proyecciones de las acciones del hombre, es decir, todo era reconocible por que el comportamiento de los elementos, el aire, el agua, el fuego, eran en el fondo de naturaleza humana. Lo que les conducía a comportarse como lo hacían era una suerte de deseo de hacerlo. Por ejemplo, las piedras tenían el deseo de yacer en la tierra y el movimiento natural se realizaba cuando algo que se encontraba fuera de lugar tendía a recuperarlo. 2) El orden de toda la concepción aristotélica era jerárquico y dependía para sus niveles del grado de perfección alcanzado. (65)

#### La ciencia del renacimiento.

El renacimiento es la época en la que surge el moderno concepto de ciencia. Se inicia con los trabajos de Copérnico y culmina con los de Newton. No es accidental que sea en dominio de la astronomía en donde se produjera el primer rompimiento. Por el sentido común los astrónomos aristotélicos sostenían que la tierra no efectuaba movimientos de rotación. Era el sol, la luna y las estrellas las que se movían. El libro de Copérnico apareció en 1543 y Kepler aprovechó tanto las especulaciones de Copérnico como las mediciones y observaciones de su maestro

Tycho Brahe para enmarcar las descripciones generales de las órbitas de los planetas. La historia de como lo hizo no viene al caso, lo importante es destacar que Kepler pudo realizar su trabajo solo cuando consiguió liberarse en gran parte de las tradiciones intelectuales en que había nacido. No sólo de la tradición religiosa, basada en la autoridad de la iglesia, sino también de los conceptos generales sobre la naturaleza, así como de las ideas de la importancia relativa del pensamiento y la experiencia en la ciencia. Tuvo que desembarazarse de la tendencia espiritualista en la investigación, modo de pensar orientado a los fines últimos. También tuvo que reconocer que incluso la teoría matemática más lúcidamente lógica no suponía por sí misma una garantía de verdad, y que carecía de sentido sino era confrontada con las exigentes observaciones de la ciencia natural. De no ser por tal orientación filosófica, su obra no hubiese sido posible. (10)

### Galileo Galilei

Galileo Galilei ya era un copernicano convencido cuando supo de la invención del telescopio; se construyó uno y de inmediato observó los cielos. Sus observaciones le convencieron como suficientes para destruir la imagen aristotélica del cosmos. La luna con mares y montañas no correspondía a la esfera perfecta de los aristotélicos. Y en torno a Júpiter localizó tres lunas que se comportaban como un modelo a escala del sistema copernicano.

Naturalmente los aristotélicos recalcitrantes se negaron a observar a través del telescopio pues según su sistema la razón y la observación deberían de mantenerse en diferentes esferas del pensamiento, alegando, además, que ya sabían lo que había en los cielos por el ejercicio de la razón. El argumento de Francesco Sizzi, jefe de los aristotélicos en Padua, contra el des

cubrimiento por Galileo de las lunas de Júpiter, es de antología y no resisto el deseo de transcribirlo:

"A los animales se les ha concedido siete ventanas en el domicilio de la cabeza, que dejan pasar el aire por tabernáculo del cuerpo, para alumbrarlo, calentarlo y nutrirlo. Cuáles son estas partes del microcosmos? Dos fosas nasales, dos ojos, dos oídos y una boca; de igual manera en el cielo como en el microcosmos, hay dos estrellas favorables, dos que no son propicias, dos luminaris y Mercurio indeciso e indiferente. De esta y de muchas otras similitudes en la naturaleza, tales como los siete metales, etc., que sería tedioso enumerar, colegimos que el número de planetas es necesariamente siete. Más aún, estos satélites de Júpiter son invisibles a simple vista y por lo tanto, no existen, Además los judíos y otras naciones antiguas, así como los europeos modernos, han adoptado la división de la semana en siete días y les han dado nombre a ejemplo de los siete planetas. Ahora bien, si aumenta más el número de los planetas, todo este hermoso sistema se vendría al suelo." (16)

Sin embargo existe una razón para no abandonar una teoría cuando hay desacuerdo con los hechos. Y es la de que nadie abandonará una teoría hasta encontrar una nueva. En la ciencia moderna esto ha pasado en varias ocasiones y se debe a que ninguna teoría coincide con todos los hechos. Las teorías tienen que dar cuenta y razón de una variedad de hechos y debe unificarlos en un sistema conceptual. Es decir, se aceptan algunos principios generales que parecen ser plausibles y se intenta deducir hechos lo mejor que se puede; unos pocos hechos que no encajen no bastan para rechazarlo. El sistema conceptual o se modifica o se substituye por otro mejor. (15)

Galileo escribió el libro "Diálogo Concerniente a los dos Principales Sistemas del mundo". En el cuestionaba las concepciones aceptadas sometiéndolas a prueba con el método experimental. Sus experimentos fueron de los primeros de la ciencia moderna y

ya implicaban la compatibilidad con la teoría matemática pues eran de carácter cuantitativo. Es decir, combinó los esperimtos exactos con el análisis matemático. "El método físico exacto iniciado por Galileo, ha sido considerado, hasta muy recientemente, como el método básico de la ciencia, al cual deberían ser reducidos en último término las demás ciencias".<sup>(9)</sup>

El trabajo De Galileo es de particular importancia porque se percató que no bastaba con verificar, por la observación, las teorías de algunos autores, en este caso Copérnico, sino que era necesario justificarla en todas las consecuencias implicativas, así como también dar razón del como y del porqué de la existencia de un sistema semejante. Es decir, se preocupó por encontrar una justificación lógica y matemática de las observaciones experimentales al advertir la necesidad de conectar las matemáticas y la mecánica.

### Issac Newton

El nuevo sistema vino a estar plenamente integrado cuando apareció el libro "Philosophie Naturalea Principiae Matematica" de Newton. La contribución de Newton fue haber encontrado el método matemático para convertir los principios físicos en resultados calculables cuantitativamente y susceptibles de confirmación en la observación y viceversa. Newton estableció una concepción dinámica del universo en lugar de la concepción estática, pues formula las leyes del movimiento que relacionan la fuerza con el cambio de movimiento y no con el movimiento (proposición ya establecida por Galileo por medio de una interpretación de los datos de la experiencia pero sin haber logrado expresarlo quantitativamente para interpretarlas con exactitud matemática).

Newton inventó la base del cálculo diferencial e integral (a la cual llamó método de las fluxiones -el flujo constante de una función continua) para resolver la tarea. Para Newton esto

solo era una nueva clase de lenguaje conceptual necesario para formular las leyes generales del movimiento. Por supuesto para resolver el problema principal tuvo necesidad de adelantar hipótesis que le condujeran a plantear el problema en términos comprobables. Pero estas hipótesis no eran de la gran generalidad asumida por "los principios inteligibles" de los cuales se podía deducir todo, sino que comenzó con principios de generalidad inmediata (o de generalidad intermedia entre la observación de los hechos y la postulación de principios inteligibles) y con esto inclinó la balanza hacia el método de investigación inductivo. Su propósito, entonces, no era "la verdad filosófica" sino "la verdad científica".

Tanto a Newton como a Copérnico se les acusó de introducir fricciones en la naturaleza con la finalidad de que sus cálculos salieran bien. De hecho: se les acusaba de hacer uso de generalidades intermedias, de un sistema de proposiciones del cual pueden deducirse los hechos observados mediante razonamientos matemáticos, pero estos sistemas de proposiciones no era inteligible por sí mismo. No enca<sup>jan</sup> en el modelo abstracto general aceptado en su tiempo. Y por lo tanto no era "filosóficamente verdadero". A partir de este momento se sembró la semilla de la división entre la filosofía y la ciencia, árbol que había de fructificar en el siglo XIX y sería derribado en el siglo XX ante una comprensión mejor del problema.

### El Desarrollo Moderna de la Ciencia.

La teoría de Newton era de tal nivel que permitió a los investigadores de dos siglos deducir y comprobar sin necesitar otra teoría. Las pautas de descripción derivadas de la teoría de Newton son tan numerosas que para tan largo lapso no fue necesario buscar otras explicaciones que las obtenidas por tal teoría. Esto hizo que muchos investigadores pensaran que la

teoría de Newton era la definitiva. Solo existían dos campos que la teoría de Newton no explicaba del todo: el calor y la electricidad.

La teoría de la relatividad de Einstein amplía las posibilidades descriptivas en la física. Incluye lo explicado por la teoría de Newton e incorpora explicaciones de los fenómenos no explicados por ella. Con esto llegamos al plan categorial de la física moderna. Louis de Broglie es el pensador que especifica la ley natural.

#### La ley natural.

Según este autor los fenómenos ocurren de acuerdo a dos condiciones: a) condiciones de la posibilidad, las cuales están sometidas a b) condiciones de la probabilidad real.

"El primer principio nos dice cuales son los valores posibles de una magnitud mecánica. El segundo principio nos da después las probabilidades de esas diversas posibilidades".<sup>(18)</sup> Esta aserción es una de las más importantes en la ciencia moderna en general. Por lo mismo merece una detallada explicación. Para esto recurriremos a uno de sus más notables expositores, David Bohm.<sup>(19)</sup>

Para proceder a explicarlo este autor empieza señalando: (a) nada permanece constante en la naturaleza. Todo está sujeto a un estado continuo de transformación, movimiento y cambio, razones que dan origen al principio "todo surge de otras cosas y da origen a otras cosas". Por este principio podemos entender racionalmente a la naturaleza.

(b) a medida que estudiamos los procesos que se realizan conforme a una gran variedad de condiciones, descubrimos que dentro de la complejidad de los campos y transformaciones existen relaciones que permanecen constantes. Estas constancias se interpretan como necesarias en el sentido de que no podrían ser de otro modo y reciben el nombre de leyes causales (principio determinista de la ciencia). Pero la necesidad de la ley causal jamás es absoluta. Es decir, solo se puede concebir como necesaria si la abstracción <sup>24</sup> esencial de representativas de factores independientes que actúan fuera del campo de las causas y que no se derivan de ellas.

saría si hacemos abstracción de las contingencias, esencialmente representativas de factores independientes que pueden existir fuera del campo de las cosas y que no se derivan de nada que se pueda especificar en el contenido de las leyes. Tales contingencias conducen al azar. Por esto se concibe como condicional a la necesidad de una ley causal, puesto que solo es aplicable en el grado en que estas contingencias sean despreciables. Esto conduce a la necesidad de que el investigador de cualquier ciencia no solo encuentre las leyes causales sino también las leyes que gobiernan las contingencias, pues los fenómenos que investiga no se dan en el contexto adecuado para la ley causal, sino en el contexto con contingencias.

De aquí surge el concepto de "ley natural" que implica a la ley causal más la ley de la probabilidad, y a las leyes de las relaciones entre ambas.

En los experimentos se hace un esfuerzo por elegir aquellas condiciones en que se aíslan los procesos que interesan, sin tener la interferencia de contingencias. El resultado puede ser el descubrimiento de una regularidad empírica, abstraída del contexto real, particularmente significativa en la determinación de efectos específicos. Así se alcanza el requisito de univocidad de la ciencia, pero esto solo permite predicciones inexactas si no se toman en cuenta a las leyes de la probabilidad, las cuales precisan el rango en el cual se presentará la ocurrencia del fenómeno (principio de multivocidad de la ciencia). En otras palabras, una característica general de las relaciones causales es la de que en realidad no determinan los efectos futuros unívocamente. Más bien solo permiten una correspondencia mutiva ca de causa-efecto en el sentido de que la especificación de ciertas causas en general, limitará el efecto hasta cierto márgen de posibilidades.

Las contingencias son posibilidades que existen fuera del contexto en consideración. Su característica esencial es la de

que no se puede definir o inferir su naturaleza en función de las propiedades de las cosas dentro del contexto en cuestión. En un solo acontecimiento el donde, el como y el cuando dependen de una enorme cantidad de factores. Pero en una numerosa ocurrencia del mismo acontecimiento empiezan a aparecer nuevas propiedades pues se descubre que las variaciones individuales tienden a cancelarse y que empiezan a presentarse las regularidades estadísticas. Las variaciones en una causa particular producen una tendencia regular y predecible en el efecto. Las tendencias regulares conducen a las leyes estadísticas, las cuales permiten predecir en forma aproximada las propiedades del comportamiento promedio que a la larga tendrá un gran conjunto de elementos, sin tener que pasar a un contexto más amplio en el cual se tomarían en cuenta los factores causales adicionales que contribuyen a gobernar los detalles de las fluctuaciones de los miembros individuales de dichas series o conjuntos.

La variación de las contingencias ha demostrado estar tan difundida que se puede enunciar como principio: el principio de casualidad. Este principio afirma que la independencia de las contingencias conduce a la presentación de la fluctuación del fenómeno en forma muy complicada y dentro de un amplio márgen de posibilidades pero de tal manera que los promedios estadísticos tienen un comportamiento regular y aproximadamente predecible. Es decir, la fluctuación del fenómeno presentará tendencias estadísticas regulares.

Todo lo anterior nos conduce al teorema bien conocido, según el cual los efectos de las fluctuaciones azarosas tienden a cancelarse en tal forma que ésta porción del error de medición es inversamente proporcional a la raíz cuadrada del número de mediciones. (Leyes del azar objetivamente válidas, obtenidas a posteriori). Para expresar las leyes del azar se desarrolló la teoría de la probabilidad.

Según esta línea de pensamiento, las categorías de la conexión causal necesaria y de las contingencias azarosas representan dos aspectos de todos los procesos.

Al conocimiento determinista de las leyes causales se añáde el conocimiento estadístico de las variaciones individualmente inesperadas e imprevisibles, pero en la cual prevalecen ciertas leyes y regularidades. Es decir, mientras la variación se pueda expresar en forma de ley, tendremos un determinismo suficiente para un universo estadístico.

#### Análisis Semiótico.

Cuál es la lección que hemos de aprender de todo lo anterior? Para esclarecerla conviene analizar lo dicho y para ello nada mejor que utilizar la forma de análisis propuesta por Rudolf Carnap. (20)

A partir de la definición de hombre como animal simbólico hecha por Cassirer, podemos pensar en la ciencia como un lenguaje, como un conjunto de fórmulas y afirmaciones acerca del mundo en que vivimos. La ciencia es un lenguaje pero no todos los lenguajes son científicos. Para analizar el lenguaje se suelen tomar en cuenta varias consideraciones:

- (a) el lenguaje objeto de estudio se denomina lenguaje objeto
- (b) el lenguaje que usamos para hablar del lenguaje objeto se llama metalenguaje.
- (c) el metalenguaje enuncia las reglas que rigen al lenguaje objeto. Estas reglas se refieren a tres de sus aspectos, estudiados por la pragmática, la semántica y la sintaxis.
- (d) La pragmática considera las reglas personales del que habla el lenguaje. La persona en determinada condición dentro de un determinado medio ambiente.
- (e) La semántica, la expresión lingüística usada y
- (f) la sintaxis, los objetos, propiedades y condiciones de los fenómenos que el que habla trata de designar con las expresiones que emite.

Si una investigación en torno al lenguaje objeto se refiere explícitamente al que habla, es decir a las reglas personales del significado atribuido a las expresiones verbales, cae dentro de lo que estudia la pragmática. (nivel subjetivo del uso del lenguaje).

Si se concentra en la expresión del lenguaje y lo que designa, la investigación pertenece al campo de la semántica. (nivel objetivo del uso del lenguaje, es decir normas compartibles en que se usan los signos intersubjetivos que hacen posible la comunicación).

Si la investigación se centra en las expresiones y sus formas (la manera en que se construyen las expresiones en un orden determinado) cae en el campo de estudio de la sintaxis (nivel particularmente interesante para la ciencia, pues se refiere a las reglas para la combinación de las palabras, los símbolos o los números. Este es el lenguaje de la matemática y de la lógica formal).

Además de las reglas del lenguaje, existen las reglas de la investigación. Ambos conjuntos de reglas permiten establecer las características de cada tipo de pensamiento y por consiguiente, de cada forma de conocimiento.

El científico moderno es particularmente exigente en lo que se refiere al uso del lenguaje para describir su trabajo y la información obtenida, porque desea que otros científicos puedan repetir sus experimentos y confirmen sus hallazgos. El científico detesta cualquier ambigüedad en sus fórmulas.

#### Referente y significado.

Aquí se introduce el problema del significado de los términos. El significado es la posibilidad de referencia del signo al objeto. El significado en general es la relación entre una cosa y otra a la que apunta o hace referencia. Por ejemplo

"cielo nublado" significa la posibilidad de la lluvia. Se puede afirmar que un cielo nublado solo significa un cielo nublado, pero esto es verdad sólo para los que no posean cierta información y no tengan un criterio al respecto. Aquí se puede observar que un mismo objeto o fenómeno es susceptible de tener varios significados. De esto se puede inferir que el significado no puede ser un rasgo del objeto mismo. Nuestra conciencia del significado es principalmente un desarrollo de la conciencia de nuestras actitudes o perspectivas hacia los objetos.

4

#### Conceptos descriptivos.

Existen dos clases generales de conceptos descriptivos. Los nombres que designan objetos y los adjetivos que los califican. En el segundo caso está comprendido un acto de judicación y en este acto está implicada una perspectiva, un marco de referencia, un conjunto de convenciones, un medio ambiente histórico y social.

#### Función del lenguaje mítico.

Así podemos darnos cuenta que el uso mítico del lenguaje es en un principio puramente denotativo del objeto o evento para transformarse después, según el análisis pragmático del mismo, en referentes extensionales emotivos por medio de los cuales el mundo viene a ser una extensión de las sensaciones y características humanas.

Basta efectuar determinadas actividades en las que el sujeto sacrifica algo suyo, emplea el tiempo en bailes o cánticos mágicos para que se presente correlativamente el efecto deseado. El lenguaje mítico pertenece por completo al nivel pragmático (subjetivo y personal).

#### Función del lenguaje religioso.

El lenguaje religioso participa de gran parte de los atributos del lenguaje mítico pero también incluye algo del nivel sintáctico (estructural)

Es decir ya presenta una serie de reglas aunque estas no tienen la posibilidad de tener una traducción semántica, pues sus conceptos son esencialmente vagos en su significación y necesitan de la fe para establecer su validación. Su estructura es alógica y por lo tanto nada es deducible de la misma. Es eminentemente pragmático y por lo mismo tiene múltiples traducciones semánticas, o, incluso, la traducción de las afirmaciones pragmáticas se hace a otras afirmaciones igualmente pragmáticas. Por ejemplo la infabilidad del papa, los dogmas religiosos, etc.

#### Función del lenguaje artístico.

El arte presenta fuertes componentes pragmáticos en la medida en que las experiencias artísticas son incommunicables, intransferibles. Es pragmático porque vincula palabras y símbolos a eventos personales (imágenes, pensamientos y valores). Pero se diferencia del mito y de la religión en que no precisa de la fé para comunicar su perspectiva del mundo.

#### Función del lenguaje científico

La historia de la ciencia nos muestra el desarrollo de la misma desde un nivel pragmático hasta el nivel semántico-sintáctico actual.

Al originarse en el mito, la religión y el arte era natural que presentase la ciencia varios de los atributos de tales perspectivas del mundo. Hay fé en la aceptación de las leyes indemostrables de los "principios inteligibles" aristotélicos. Y aunque ya se manifiesta el nivel semántico en lo que se refiere a las reglas compartidas en torno a objetos y acontecimientos estas reglas son producto de una perspectiva subjetiva dogmática, en la que se apela a la autoridad y a la religión. En esta etapa primitiva de la ciencia, -algunos autores la denominan protociencia también existe el nivel sintáctico aunque

de orientación gramatical y no lógica o matemática. Tiene gran influencia y aceptación por la característica ya señalada de basarse en el sentido común. Es decir, hace referencias pragmáticas postulando como ley lo aceptado por el consenso.

A partir del renacimiento, con el establecimiento de la ciencia empírica, el nivel pragmático del lenguaje va perdiendo terreno y el nivel semántico ocupa el lugar que aquel abandona. Pero en esto no hay necesidad de extenderse demasiado.

En resumen: existen conceptos vinculados a un solo objeto o acontecimiento. Otros conceptos representan clases o grupos de objetos o de acontecimientos. En general puede afirmarse que si estos conceptos denotan al objeto en su totalidad (perro, hombre, mesa) hay un acuerdo entre observadores (nivel semántico) en tanto que si se refiere a un atributo en el que intervenga el juicio personal (bueno, malo, bello, correcto, delicioso) se están implicando las reglas personales (nivel pragmático) con significados particulares.

En algunas casos el lenguaje está vinculado a objetos y eventos señalables en el mundo objetivo. Es decir, grupos de personas convienen en que ciertas palabras han de usarse para ciertos objetos o eventos (otros grupos pueden usar las mismas palabras para significar otras cosas).

Las reglas personales (nivel pragmático) son adecuadas para la poesía, el juego y la religión. Pero cuando es necesario coordinar las actividades de gran cantidad de personas se necesitan reglas de lenguaje uniformes. En la investigación científica es necesario usar reglas que impliquen a las reglas semánticas (objetivas y también a las reglas sintácticas (lógica y matemática)).

Esta combinación de las reglas semánticas con las reglas sintácticas permite que una regla sintáctica particular apoye o fundamente por lo menos una porción del mundo semántico. Por ejemplo: A, B y C objetos concretos) relacionados por una comparación de estatura. Aquí los sujetos son el elemento semántico y "mayor que" el elemento sintáctico que puede expresar la

relación de los elementos por la fórmula:  $A \supset B \supset C$

La historia de la ciencia tiene grandes lecciones para el investigador de cualquier especialidad. Algunas han sido postu ladas explícitamente en este capítulo. Otras quedan implícitas y otras más se detallan en el siguiente capítulo el cual se ocupa de la metodología general de la investigación en ciencia,

"In Science - in fact, in most things -  
it is usually best, to begin at the be  
ginning".

Lewis Carroll.

- "What do you know about this business" - The King said to Alice.
- "Nothing" said Alice.
- "Nothing whatever" - persisted the King.
- "Nothing whatever" - said Alice.
- "That's very important".

Lewis Carroll.

CAPITULO II  
METODOLOGIA GENERAL DE LA INVESTIGACION  
CIENTIFICA

La Isla de la Investigación

Neil Mc Agnew y Sandra W. Pyke, en su libro "The Science Game" (21) incluyen un mapa de la "Isla de la Investigación". Para cubrir sumariamente el propósito de este capítulo voy a describir el mapa. A la isla de la investigación la rodea por una parte, "el Mar de la Teoría" y por otra "el Oceano de la Experiencia". El explorador tiene que empezar su labor en la Bahía de la Literatura" la cual colinda con la "Ciudad de la Esperanza.

Es de esperar que el investigador tropiece en sus lecturas con asertos cuyo único fundamento sea la autoridad de los autores de los mismos. Por ello en la "isla de la investigación" el primer accidente que sale al paso es la "selva de la autoridad". Una vez superado este obstáculo se delimitan los alcances del problema con una definición del mismo.

El segundo accidente del terreno son varias montañas cuyas cumbres amenazan con hacer esteril la investigación. Las montañas se llaman "Dogmatismo" y "Confusión". Más adelante está una montaña imponente de nombre "Hipótesis". El explorador tiene la opción de subir a la cima para explorar las causas que determinan su problema o puede rodear la montaña para

limitarse a describir las condiciones del problema. En uno o en otro caso el explorador debe llegar a una colina de nombre "Paso del Dinero", con esto hecho procede a diseñar la investigación, a hacer acopio de los instrumentos de trabajo necesarios y a enfrentarse a una tribu primitiva de nombre "Estudio Exploratorio" y "Tácticas Iniciales". Aquí puede volver al terreno de "Diseño de la Investigación" o continuar y recabar los datos necesarios. En seguida el explorador se enfrenta a la "Selva de la Fatiga" y a la "Cumbre del Aburrimiento", pues la labor en turno es la de codificación de los datos. Sin embargo es posible que en esta labor se vea recompensado al localizar la mina "Serendípity" la cual puede proporcionar riquezas inesperadas que influyen en la hipótesis, ya sea corrigiéndola, precisándola, ampliándola, etc. Una vez codificados los datos se penetra en el "Cañón de la Desesperanza" o se sube la cumbre de la montaña "¿Hacia donde me dirijo?" para avanzar hacia la selva del "Análisis de los Datos", arriesgarse ante el pantano de "Fiebre de Datos", arrojar al "Río de Datos Sucios" los datos distorcionados (río que desemboca en el "Oceano de la Experiencia") y - en caso de ser necesario - hacer viajes extras al montículo donde se colectan los datos para completar la población de datos necesaria. Luego se introduce a una región en donde es posible que naufraguen buena parte de las hipótesis a las cuales deberá abandonar.

Continúa y tropieza con la niebla de un lugar llamado "¿Dónde Estoy?". Recorre el desierto de "No Hay Dinero" por la ruta

"Camino sin Presupuesto" hasta llegar a un terreno muy cercano a "Diseño de la Investigación" para planear la presentación del artículo o informe de la investigación y abandonarlo en el río cuyo "Delta de Editores" desemboca en el Mar de la Teoría cuyas aguas se mezclan con las de la "Bahía de la Literatura". Pero existe la posibilidad de que el informe se desvíe en un ramal del río - que conduce a la "Ciénega de los Manuscritos Perdidos" y el explorador se vea obligado a reescribir el artículo con el mínimo de requisitos exigidos. Frente a la isla de la investigación está la isla de "lo sé todo" donde está un mono mirándose fijamente en un espejo.

#### Interés en explorar la isla

Este mapa incluye, a grosso modo, los principales pasos de la investigación científica. Analicemos punto por punto tal mapa. En primer lugar debe existir algún interés en explorar dicha isla. El interés por la isla surge cuando el conocimiento - obtenido con procedimientos no científicos, revela inconsistencias, ambigüedades, confusión e incertidumbres. Algunas personas, para librar a su información de tales defectos asumen una actitud dogmática y consideran lo que aceptan como algo absolutamente verdadero, más allá de toda posibilidad de mejora o de corrección. Suele ser una actitud que apela a la tradición o a la popularidad ("todo mundo lo sabe", "siempre hemos creído en ello") pero no a las pruebas. Suelen darse explicaciones que no son -- susceptibles de someterse a prueba y el nivel de su lenguaje es absolutamente pragmático. Estos son los habitantes de la isla "lo sé todo".

Los exploradores insatisfechos con la información obtenida con los métodos no científicos acuden a la ciencia porque ésta, de acuerdo con Einstein es: "...como algo existente y completo, es la cosa más objetiva que el hombre conoce". Y añade: "la ciencia en su hechura, como un propósito a cumplir, es tan subjetiva y condicionada psicológicamente como cualquier otra rama del conocimiento humano, tanto así que la pregunta ¿cuál es el propósito y significación de la ciencia? tiene respuestas enteramente diferentes en diversas épocas y por parte de personas colocadas en distintas situaciones" (10)

#### El problema para investigar

El segundo párrafo de Einstein se refiere a los intereses del investigador. En este punto coinciden todos los autores. La respuesta a "¿qué investigar?", solo puede mencionar los intereses y objetivos del investigador.

Según Hyman (22) las fuentes de las ideas por investigar son accidentes, deducciones de teorías, errores de razonamiento, analogías e inclusive consecuencias de un estado mental anormal pasajero.

Bright Wilson<sup>(23)</sup> señala como criterio que el problema interese intensamente al investigador y presenta el caso, que califica como lamentable, de gran parte de las investigaciones industriales en las que el problema se le impone al investigador gústele o nó. Hace hincapié en que de no ser interesante por sí solo el -- problema, la imaginación y la atención que se le concede no reba-

sarían ciertos límites que para una investigación en ciencia pura serían vergonzosos. Apunta como defectos capitales de las investigaciones industriales (a) su carácter confidencial, (b) su interés temporal, (c) las limitaciones en tiempo y costo y (d) la trivialidad de los problemas planteados.

Irwin M. Copi<sup>(24)</sup> responde a la pregunta ¿qué investigar? con la respuesta antecedente ¿por qué investigar? Cita a Einstein como apoyo de su afirmación de que existe una pasión por comprender, del mismo modo que existe una pasión por la música. "¿Por qué creamos teorías en general? - la respuesta a esta pregunta es simple: porque gozamos comprendiendo, esto es, reduciendo los fenómenos por un proceso lógico, a algo ya conocido o (en apariencia) evidente". Luego contesta la primer pregunta, al caracterizar a la persona que investiga con tres cualidades que la distinguen del no investigador. (a) Estar familiarizado con las teorías corrientes, (b) observar nuevos hechos y (c) estar insatisfecho por la presencia de un conflicto o una grieta entre los hechos y la teoría.

Puede afirmarse que toda ley científica se basa en clasificaciones. Toda ciencia comienza con un proceso de selección o de clasificación. El universo es demasiado vasto y complejo como para tratarlo como un todo. Debe escogerse una porción del mismo para observarlo e investigarlo.

#### Los requisitos de las hipótesis científicas

Las tres características que cita Copi ameritan delimitar

más su aplicación, ya que estas, por sí solas, no diferencian - ni era su propósito - entre el investigador científico y el investigador no científico.

Ambos investigadores buscan y descubren hechos. Pero el científico procura comprenderlos, es decir, unificarlos y explicarlos por el descubrimiento de sus conexiones sujetas a leyes. Para explicar los hechos crea teorías. Una explicación es un grupo de enunciados de los cuales puede inferirse lógicamente la cosa que se desea explicar. Ya se mencionó una de las características del sujeto no científico, su típica actitud dogmática; otra característica consiste en los fundamentos en que se apoya para aceptar o rechazar un cierto punto de vista. En el primer caso conviene anotar que en ciencia, toda explicación se propone a título de ensayo y provisionalmente. "Toda explicación propuesta se considera como una pura hipótesis, más o menos probable". "Todas las proposiciones generales de la ciencia son consideradas como hipótesis, nunca como dogmas".<sup>(24)</sup> Por lo tanto, y en relación a la segunda característica solo se le puede considerar aceptable en la medida en que haya pruebas de ella. Por esta razón, cualquier proposición científica debe poder someterse a prueba por la observación. Para esto es preciso que la hipótesis cumpla un mínimo de requisitos, a saber: (1) atingencia; el hecho en cuestión debe ser deducible de la hipótesis propuesta. (2) posibilidad de someterse a prueba, directa o indirectamente. (3) compatibilidad con hipótesis bien confirmadas; la ciencia trata de abarcar cada vez más hechos y por lo tanto, a constituir un sistema de hipótesis explicatorias. Dicho sistema debe ser consistente. (4) Poder

predictivo y explicatorio; conjunto de hechos observables deducibles de la misma. (Pero además, si una hipótesis es incompatible con un hecho de observación bien comprobado, la hipótesis es falsa y debe rechazársele) (5) simplicidad; ej. la teoría de Ptolomeo - contra la de Copérnico.

### Las teorías - acción

Todo esto no implica que el único tipo de conocimiento posible sea el científico. La humanidad ha sido capaz de efectuar miles de cosas sin poseer una teoría formal explícita. Claros ejemplos de esto lo tenemos en la orientación del marinero por las estrellas sin que éste haya tomado cursos de astronomía. -- ¿Esta afirmación implica que el marinero no hace uso de teoría alguna? No. Si bien sus teorías no son de nivel científico, hace uso de las teorías-acción de dominio público<sup>(26)</sup>. El marinero - hace inferencias en relación al tiempo por el color del cielo y - se orienta por la posición de las estrellas. Todos estos datos - son derivados de proposiciones protocientíficas. La investigación científica implica la observación. De esta última depende la descripción y la explicación.

### El énfasis en la inducción

Bacon postuló que el conocimiento habría de alcanzarse a través del método inductivo. De acuerdo con este autor el método inductivo consiste en recolectar materiales, efectuar inducciones - por enumeración (examinar cada miembro de una clase finita de objetos y determinar sus características) e inducciones por genera-

lización. (Examinar algunos miembros de una clase infinita y después de determinar sus características comunes, suponerlas en todos los miembros de tal clase). Luego establecer leyes y otras proposiciones de la misma naturaleza universal. Pero "Bacon no realizó experimento alguno; y por lo tanto jamás comprendió el proceso de abstracción y deducción que se hace necesario para poder extraer la verdad de las situaciones complejas"<sup>(9)</sup>. La gran contribución de Bacon (honor del que, por otra parte, participan Copérnico, Galileo y Descartes), consiste en el abandono del contenido de las premisas situado en el más allá. En consecuencia admite a la experiencia como la única y verdadera fuente del conocimiento. Y es en este contexto en el que sus críticas son plausibles. Es decir, contra la forma puramente deductiva de adquirir conocimientos del mundo que nos rodea, tal como lo hicieron los escolásticos. Bacon rechaza de modo general al método deductivo. Pero esto es porque desconoce el concepto de método deductivo (27, 28, 29, 25, 24, 9) ya que su argumentación se contra en el modo en el que utilizaban los escolásticos el método deductivo. "Aunque en rigor rechazase la deducción (Bacon) y solo admitiese las conclusiones inductivas, no cabe duda de que él mismo incurre en deducciones "toda inducción es al mismo tiempo una deducción, cosa que ya sabía Aristóteles"<sup>(29)</sup> de la siguiente forma: Primer proposición: Estos cuerpos tienen estas cualidades; Segunda proposición; todos estos cuerpos forman parte de una clase y por lo tanto: Esta clase de cuerpos tienen estas cualidades (29).

#### Interacción entre la inducción y la deducción

Inclusive el nivel más elemental de inferencia, la generali-

zación no solo depende de los datos observados. La generalización es un postulado que pertenece al mundo imaginario de la posibilidad. No se puede derivar de las observaciones sin formular suposiciones que la impliquen. Es un razonamiento de tipo analógico el cual consiste en que a partir de experiencias pasadas se intenta discernir lo que ocurrirá en el futuro.

Los métodos inductivos son improductivos a no ser que se tengan en cuenta las circunstancias atingentes al fenómeno y los problemas de atingencia son problemas relativos a la relación funcional entre una variable y otra. Por eso los problemas de atingencias deben estar resueltos antes de aplicar los métodos inductivos. En este caso se procede sobre la base de hipótesis previas acerca de cuales son las circunstancias que son atingentes al fenómeno en estudio. Tomando en cuenta que es imposible tomar en consideración todas las circunstancias, es menester limitar la atención a aquellas que se conjetura son atingentes. Prueba de esto es el hecho de que a pesar de haber pasado años investigando las causas del cáncer, estas no han sido descubiertas por no haber estado incluidas en las premisas de las hipótesis de trabajo.

Por supuesto existen diferencias entre la deducción y la inducción. La primera es que el razonamiento de la inducción "no aspira a demostrar la verdad de sus conclusiones como derivación necesaria de sus premisas, sino que solo afirma su probabilidad o sea, que probablemente son verdaderos"<sup>(24)</sup> y otra muy importante "La inducción tiene siempre el sentido de que se parte de observaciones y se realizan experimentos, ateniéndose a la experiencia y derivando de ella las determinaciones generales"<sup>(29)</sup>

## La observación y el marco de referencia

Las tres características del investigador científico enunciadas por Copi, dan razón del porqué se inicia el proceso de investigación científica. El investigador se enfrenta a un hecho para el cual no dispone de ninguna explicación aceptable. "Es obvio que son necesarias ciertas creencias previas para que algo aparezca como problemático" (24)

No se puede observar con cuidado ningún hecho desde la perspectiva "cándida" baconiana. Observar exige destreza. El observador cándido verá poco de interés para la ciencia.

La observación no se puede separar del marco de referencia conceptual en el que trabaja el investigador. No solo hace observaciones y luego generaliza sino que lleva sus preconcepciones al laboratorio y luego observa. La percepción en ciencia, -- y en todo -- implica marcos de referencias conceptuales que incluyen supuestos implícitos y explícitos. Hay pues, un interjuego entre datos e hipótesis. Las hipótesis determinan la búsqueda de los datos tanto como los datos sugieren las hipótesis. El marco de referencia le permitirá al investigador resolver los problemas de observación de (1) qué, (2) cómo y (3) cuando. La observación implica a la atención y esta implica la selección de lo que se ha de observar. Solo de esta manera es posible efectuar observaciones científicas. Se observa para describir y los términos usados en la descripción científica implican una considerable selectividad. Por ejemplo los términos "masa y "fuerza" La selectividad del observador es un aspecto inherente de los

intentos iniciales para describir una situación no investigada.

### La psicología como ciencia propedéutica

Estas consideraciones nos conducen, de modo natural, a ocuparnos del problema de la psicología como ciencia propedéutica. Si las observaciones dependen de la percepción, todas las leyes que rigen el proceso de la percepción deberían de conocerse antes de realizar cualquier observación para poder controlar los efectos de la percepción sobre la realidad observada. La historia de la ciencia contiene numerosos ejemplos de la falsedad de esta afirmación. Es poco probable que el total conocimiento acerca de los modos de percibir cambien la utilidad de por ejemplo, las ecuaciones de Maxwell o los méritos de la geometría de Euclides, (hallazgos que ambos autores alcanzaron sin poseer conocimientos psicológicos profundos). Aunque la ciencia empiece con las reacciones discriminativas de ciertos sujetos (los investigadores) esto no equivale a afirmar que la ciencia de las reacciones de discriminación sea necesaria para hacer ciencia<sup>(26)</sup>.

La psicología, como disciplina sistemática, no es un requisito previo para efectuar toda investigación. Es la conducta humana la que es propedéutica a la investigación científica<sup>(26)</sup>. Este enredo metafísico surge por la dificultad para reconocer que la ciencia "es un conjunto cambiante de información confiable y de conjeturas más o menos buenas" <sup>(26)</sup>, en otras palabras, de reconocer el carácter provisional de todo el conocimiento científico.

### Descripción de lo desconocido por lo conocido

Para aprehender las "nuevas" relaciones descubiertas por el

científico, este debe pensarlas con la ayuda de las "antiguas" categorías. Es decir, de las categorías de la metáfora que emplee. Toda metáfora es analógica. En su indagación de la verdad, la ciencia debe formular alguna anticipación de lo que espera encontrar. No es inventada; se la formula como hipótesis a comprobar. Al tratar de comprender lo desconocido le atribuye características análogas a las de lo conocido. Son analogías verificables y por consiguiente investigables directamente. El uso de la metáfora en ciencia nos hace darnos cuenta que empezamos por conocer a las cosas por analogía más que por indentificación real. No hay términos que expresen lo formalmente desconocido, y por esto la ciencia tiene que hechar mano de los conceptos de la lengua vernácula.

La metáfora determina, por lo común, la clase de teoría (y por lo tanto de categorías o hipótesis) que fundamentan la observación y la descripción. De esta manera se establece la cadena: Metáfora-teoría-observación. El tipo de metáfora escogida en primer lugar influencia indirectamente en las clases de observaciones que se hacen inicialmente en la zona desconocida.

Werner y Caplan (1963) (citados en 25) hacen ver que "...el lenguaje puede considerarse como un sistema de categorización informal para ordenar el conjunto de impresiones sensoriales, (que) utiliza los contenidos más concretos o conocidos como base para la caracterización de contenidos más abstractos o desconocidos". Y ejemplifican su proposición: "...términos espaciales para referirse a la caracterización de relaciones temporales. (por ejemplo, llegué antes que tú, el intervalo de tiempo, etc.)"

El investigador, entonces, emplea una metáfora o analogía de una zona conocida, familiar para él, en su intento de elaborar - conceptos para ordenar un conjunto de fenómenos con relaciones de conocidas. Las metáforas están relacionadas con sus metas e intereses. Una de las primeras tareas del investigador será examinar las metáforas alternativas sugeridas por la observación del hecho para el cual no se dispone de ninguna explicación satisfactoria. Considerar sus contribuciones respectivas y evaluarlas para elegir la más fructífera y consistente.

Resumiendo:

- (1).- Elección de metáfora (para generar un conjunto de categorías y de supuestos que relacionen las categorías. Es decir la metáfora es la base de la "red nomológica" - formulación de las leyes).
- (2).- La traducción de las categorías de la metáfora en conceptos de la teoría. En otras palabras, la elaboración de un conjunto de criterios confiables para la clasificación de un fenómeno en las distintas categorías, lo cual implica la formulación explícita de los criterios de medición de los conceptos. (25)

Aquí se están señalando varias características tanto de las metáforas como de las categorías. Los conceptos del lenguaje no científico tienen demasiadas connotaciones como para aceptarlas sin poder. Una de las primeras labores del científico es definir sus términos en los términos de las connotaciones convencionales científicas. Es decir, poner coto a la multiplicidad de inter-

pretaciones de un término, derivadas de sus connotaciones objetivas y subjetivas. La ambición más encomiable del científico al iniciar su investigación es usar un lenguaje científico ideal, en el cual no existan más significados que los derivados de su investigación, que, de alguna forma, den lugar a interpretaciones que falseen sus hallazgos y, también, que impidan la repetición de sus experimentos. Así pues se le encuentra empeñado en "concretar la realidad" del objeto que investiga.

No es muy difícil presentar testimonios de que así es el proceso seguido por todas las ciencias. Dirk J. Struik<sup>(30)</sup> cita la afirmación de Galileo relativa a su concepción de las matemáticas como la clave para el entendimiento de la naturaleza. Se recordará lo que se dijo a propósito de la geometría. Por lo que respecta a la psicología, Boring<sup>(31)</sup> hace notar que los primeros trabajos experimentales de esta disciplina científica se ocuparon en su mayor parte de la sensación. La secuencia fué: fisiología, el sistema nervioso, las neuronas, receptoras, la sensación, y observa que pudo haber otro desarrollo alternativo, Pero que no fué así porque el interés en la investigación estaba predeterminado por la filosofía empirista del siglo XIX conforme a la cual la sensación era la "avenida de la comunicación" entre la mente y el mundo. Incluso señala que también los psicólogos no experimentales se ocupaban de estos problemas (asociacionismo). En 1906 Wundt escribió a Münsterberg felicitándolo por haber fundado su laboratorio afiliándolo a la filosofía<sup>(31)</sup>. Uno de los descubrimientos más importantes de la Psicología puede servir de ejemplo ilustrativo. Me refiero al hallazgo del -

reflejo condicionado efectuado por Pavlov en 1904 (32). La explicación de este fenómeno no era absolutamente nueva. John Locke postuló el mismo tipo de explicación en 1660 y William James estableció la ley de congruidad en 1890, postulando la misma explicación de Pavlov. El mérito radica en que este investigador no trató con ideas o conceptos sino con respuestas glandulares posibles de medir y comparar. Se dice que la casualidad fué la principal participante en el hallazgo del reflejo condicionado. Esta afirmación toma en consideración que Pavlov no estaba ocupado en investigar el reflejo condicionado cuando observó un hecho que le llamó la atención y que desvió su interés hacia este problema. Efectivamente su interés consistía en experimentar para encontrar cuales eran las relaciones entre el sistema nervioso y el flujo de los jugos gástricos. La estimulación de la comida en la boca hace que fluya saliva. Pero Pavlov se encontró con un hecho perturbador que afectaba la medición en sus experimentos y que por lo mismo causaba distorsiones en los resultados. Los animales secretaban saliva ante la sola visión de la comida. Esta era una estimulación indirecta, no fisiológica sino "psíquica" que alteraba el procedimiento experimental y que por lo mismo había que eliminar. Aunque admitió que era un fenómeno que había que estudiar si se deseaba conocer todo lo relacionado con la digestión, se sintió muy inquieto, molesto, en incluir la "secreción psíquica" en su experimentación. Mas tarde y aunque muchos de sus amigos le aconsejaron que no lo hiciera se decidió a enfrentarse al problema. Primero trató de interpretar el fenómeno en los términos "psicológicos" en boca. Se percató que este enfoque no conducía

a resultados confiables; luego postuló la hipótesis y la teoría que actualmente se acepta. Ryman<sup>(22)</sup> dice: "Lo más importante es que el experimento de Pavlov fué, en muchos sentidos, un producto de su medio ambiente científico y cultural" "...las ideas de la fisiología de la digestión, la fisiología del sistema nervioso, el positivismo, el materialismo, la teoría de Darwin de la selección natural, las ideas de Sechenov sobre los reflejos y la inhibición y las ideas de Bernard relativas al control psíquico de la salivación, así como sus hallazgos previos (de Pavlov) en rededor de los nervios y la regulación de la nutrición y de la circulación sanguínea contribuyeron a la gestación del experimento". Y en otra parte dice: "...toda la investigación psicológica es guiada por un sistema conceptual. Este sistema conceptual - que incluye asuntos, preconcepciones, conceptos, evaluaciones, restricciones- sirve como base para organizar los experimentos, seleccionar los hechos, analizar los datos o interpretar los resultados. De esta manera la cadena metáfora-teoría-observación, -- puede aumentarse para resultar metáfora-teoría-observaciones-interpretación-mayores diferenciaciones-nuevas clasificaciones-modificación de la teoría-observaciones, etc., cada vez puliendo mejorando, precisando más el conocimiento de un asunto. Los modelos, las analogías y las metáforas juegan un papel indispensable en la invención de teorías.

### Las teorías

Todo lo dicho en relación a la teoría nos hace considerar que este término es demasiado amplio en su denotación. Pero no

es difícil comprender porqué si definimos teoría como: "un conjunto de hipótesis estructurado por la relación de implicación o de deducibilidad"<sup>(33)</sup> y si recordamos la afirmación de que las teorías se postulan como supuestos, podemos concluir que las teorías son hipótesis de gran generalidad que implican hipótesis más específicas. Hipótesis, a su vez, puede definirse como: "un enunciado o conjunto de enunciados que puede ser puesto a prueba", o como "un enunciado acerca de como se distribuye un conjunto de unidades S, en un espacio de variables  $X_1, X_2, \dots, X_n$ ". (33)

N. R. Cambell (citado en 27) define teoría del siguiente modo: "Una teoría es un conjunto de proposiciones vinculadas las cuales se dividen en dos grupos. Un grupo consiste en proposiciones relativas a un conjunto de ideas características de la teoría; el otro grupo consiste en proposiciones de las relaciones entre estas ideas y otro tipo de ideas de diferente naturaleza. Al primer grupo se le llama las "hipótesis de una teoría; el segundo grupo "el diccionario". Campell añade el conjunto de proposiciones que constituye el modelo de la teoría.

Con todos estos antecedentes es perfectamente comprensible y aceptable el párrafo siguiente: "Como ciencia, la psicología está unida y organizada por las teorías psicológicas. Una teoría psicológica es un sistema de proposiciones relativas a un conjunto de conceptos que sirven para describir, explicar y predecir algunos aspectos limitados del dominio de la conducta... Por lo común una teoría bien elaborada incluye uno o más modelos formales los cuales proporcionan una estructura concreta a los conceptos generales

de la teoría. Tales modelos, a su vez, están conectados sistemáticamente con fenómenos directamente observables... los modelos son más o menos precisos y útiles en diversos contextos"(34)

### La teoría y los modelos

Un modelo es la especificación de una porción de las hipótesis implicadas en la teoría. Es decir la representación de una -- porción restringida y específica del campo cubierto por la teoría.

Turner (27) clasifica a los modelos en dos tipos: 1) formal y 2) estructural.

1) Los modelos formales son cualquier conjunto de proposiciones válidas de una teoría satisfechas y representadas por otro conjunto de entidades que son la realización de la teoría, (conceptos teóricos y conceptos de observación vinculados por un "diccionario semántico"), implica la existencia de un conjunto de enunciados, como los del conjunto de la teoría, en el cual pueden realizarse las relaciones formales de la teoría. Se concibe a la teoría como un sistema para el cual se construyen modelos de tales características que cualquier teorema derivado del modelo sea isomorfo a un teorema derivado de la teoría. En otras palabras, se busca la completa representación de un sistema, la teoría, por otro sistema, el modelo.

2) Los modelos estructurales son aquellos cuyos elementos son más palpables que los elementos de los modelos formales (esto no significa que no se puedan formalizar. El significado del modelo estructural no tiene prioridad a la evidencia de los objetos.

Podemos darnos cuenta que el modelo es una abstracción realizada en la teoría para verificar, apartado del contexto general de la teoría, algunas de las hipótesis implicadas.

Para realizar esta abstracción el investigador efectúa un razonamiento analógico y al comparar el comportamiento de los elementos que observa con estructuras conocidas y familiares admite la estructura que representa más tal comportamiento. Estos modelos traen consigo implicaciones adicionales a la teoría que sugieren experimentos para comprobarlos.

#### Análisis semiótico

Aplicando las ideas de Carnap<sup>(24)</sup> se podrá esquematizar todo lo anterior como un medio para resumirlo y continuar, con este nivel del problema explícito, el recorrido de la isla de la investigación.

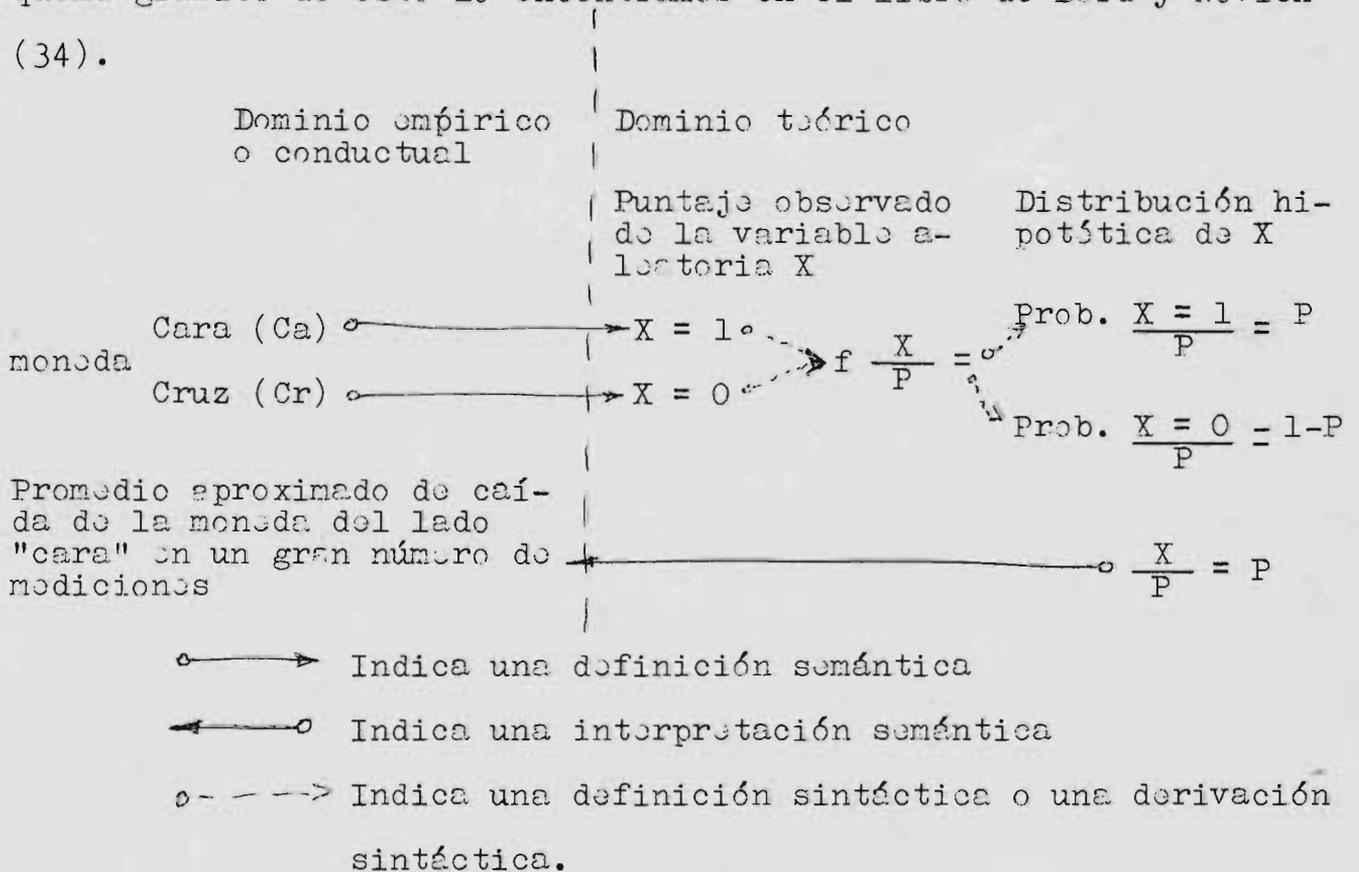
Las teorías están vinculadas con modelos, los que a su vez están vinculados con fenómenos observables. Los elementos de la teoría están vinculados entre sí por definiciones sintéticas<sup>(cálculo)</sup> Estas definiciones se expresan como relaciones formales lógicas o matemáticas. Algunos de estos elementos están relacionados con fenómenos observables a través de definiciones semánticas (son las reglas de correspondencia entre los conceptos teóricos y los fenómenos observables).

Los conceptos teóricos son abstracciones de aspectos de la naturaleza. Las definiciones sintéticas de estos elementos per-

mite la elaboración de un sistema lógico. Este sistema lógico, a su vez, permite deducir propiedades de los elementos del sistema los cuales son interpretables semánticamente para explicar o predecir.

Se realizan primero observaciones (ya señalamos las peculiares condiciones de estas observaciones iniciales). Una vez colectados bastantes hechos se organizan en un esquema (predeterminado por las categorías de clasificación). Se procede a aclarar lo definido, es decir a dar definiciones aclaratorias (de esto me ocupo más adelante) y a formalizar el modelo. Luego se deducen teoremas implicados en el modelo. Se comprueban experimentalmente, etc. Un esquema gráfico de esto lo encontramos en el libro de Lord y Novick

(34).



## El énfasis en la inducción en psicología

También en Psicología tenemos nuestro Bacon. Es decir, un autor que se opone al uso de teorías y de la deducción, en el actual desarrollo de esta disciplina científica. Me refiero a Skinner. Pero al igual que con Bacon, cuando rechaza la formulación de teorías, hay que interpretarlo. De hecho, no se opone a la formulación de teorías y al uso del sistema deductivo, sino al mal uso de ambos. Skinner, a diferencia de Bacon, es un investigador que ha realizado numerosos experimentos. Mediante el análisis de cualquiera de ellos nos damos cuenta de que formula hipótesis, establece generalizaciones que van más allá de sus resultados inmediatos, efectúa predicciones tomando como fundamento dichas generalizaciones, postula expectativas en torno al resultado de manipular variables, y si los datos testimonian en contra de sus expectativas las revisa y las corrige, etc. (ver Ryman (22)).

## Clasificación de las teorías psicológicas

Para finalizar el tratamiento de las teorías citaré la clasificación hecha por Boring (31) de las teorías existentes en Psicología:

Antes de detallarlas Boring enuncia el siguiente aforismo que está de acuerdo con todo lo dicho sobre la teoría: "Los supuestos hipotéticos llenan la ciencia. Son la materia de la cual está hecha. La diferencia entre ser teórico o empírico es principalmente una cuestión de cuánto ha progresado el proceso de concretar la realidad"; y en seguida enumera las teorías:

1).- Teoría sin evidencia.

Reconoce la dificultad para saber si la evidencia causó la teoría o viceversa. Pero destaca la posibilidad, - históricamente comprobada - de que se postulen posibilidades (teorías) de lo inexistente. (el flogisto).

2).- Teorías con fundamento racional.

Cita el caso de Voliva, quien pretendía demostrar que la tierra es plana, con una fotografía de 20 millas del horizonte del lago Winnebago y el caso de Mesmer cuyas explicaciones partían de la astrología.

3).- Teorías con insuficiente evidencia.

Habla de J. B. Conant y su "horror vacui" en relación a las teorías como la inevitable necesidad de teorías.

4).- Hipótesis que no pueden probarse.

Por dos razones: 1) su imposibilidad actual 2) su imposibilidad total.

5).- Hipótesis que pueden probarse

Hipótesis probada igual a proposición.

6).- Generalización como teoría.

7).- Clasificación sistemática como teoría.

8).- Teorías descriptivas.

(son algo más que generalizaciones y clasificaciones de datos, pues su propósito incluye la descripción de las relaciones

funcionales entre variables independientes y variables dependientes).

9).- Teorías analíticas (los elementos de la conducta).

10).- Teorías fisiológicas

11).- Teorías conceptuales.

C.N.C. (Conceptual nervous systems)

12).- Modelos físicos

13).- Modelos matemáticos

14).- Concretar la realidad de los conceptos.

Esta clasificación no es del todo satisfactoria porque no cumple con los requisitos de la clasificación que más adelante se enumera. Pero puede servir de base para nuevas clasificaciones - más rigurosas.

#### Los primeros pasos en la isla de la investigación

El mar de la teoría tiene sus límites, como hemos precisado, con la isla de "lo sé todo", con la Bahía de la literatura y con el continente (que no aparece en el mapa) del conocimiento derivado del sentido común, - continente en el cual están los grandes países de las teorías-acción: y por supuesto con la "isla de la investigación". El investigador conoce las teorías en boga y en alguna ocasión observó un hecho para el cual no disponía de explicación satisfactoria. El hecho proviene del "oceanos de la experiencia". Es posible que el hecho se le haya presentado de modo acci-

dental o casual. Pero solo el investigador preparado y observador puede aprovechar los hechos casuales. (Ej. Fleming, Pavlov, etc.) Tal vez proceda a buscar la explicación en la literatura existente. (Buena iniciativa para no repetir el caso de Bateson y DeVries. En una semana de lecturas se pueden ahorrar meses de trabajo). En caso de que no encuentren ninguna explicación satisfactoria se internará en la "isla de la investigación".

La historia de la ciencia y las reglas abstraídas de ella por la heurística nos aclaran los pasos que siguen (37):

#### Prescripciones de la Heurística

##### a.- Familiarización con el problema

Primero, familiarizarse con el problema. Para hacerlo el investigador empieza enunciando el problema; al hacerlo determina tentativamente los aspectos que debe estudiar (exposición de teorías e hipótesis). El significado de los hechos depende de su encuadre teórico. Esto consiste en afirmaciones de las relaciones entre conceptos. Los conceptos son construcciones lógicas que no existen fuera del marco de referencia establecido.

"El hecho es una observación empíricamente observable, en tanto que teoría se refiere a las relaciones entre hechos, o al ordenamiento de los mismos en alguna forma que tenga sentido" (36)

Las funciones del sistema teórico en la investigación son:  
(a) reduce el ámbito de los hechos por estudiar -función orientadora de las abstracciones por realizar en el campo de la realidad- ayuda a definir cuáles son los hechos pertinentes. (b) Establece

sistemas de clasificación y de conceptualización (estructura de conceptos que guardan relación con los procesos y objetos principales que se han de estudiar -esquemas conceptuales-) (c) resume lo que ya se sabe acerca de lo que es objeto de estudio. (d) predice hechos. Por supuesto los hechos inician la teoría, hacen que se rechacen y se formulen de nuevo teorías existentes y redefinen y aclaran la teoría.

### b.- El proceso de conceptualización

Delimitados los aspectos a estudiar surge el problema de establecer conceptos para tales aspectos. Este problema pertenece al proceso de conceptualización.

"Los conceptos simbolizan las relaciones empíricas y los fenómenos que vienen afirmados por el hecho. Todo hecho se afirma como una relación entre conceptos, ya que cada término representa el fenómeno descrito por el hecho. En este sentido un hecho es una construcción lógica de conceptos. A su vez los conceptos se abstraen de muchas impresiones sensoriales o percepciones. El proceso de conceptualización consiste en abstraer y generalizar impresiones de los sentidos"(36)

Al tropezar con la "selva de la autoridad" el investigador sabe que el marco de referencia conceptual de los diversos científicos que se han ocupado del problema ha hecho que seleccionen, acentúen e interpreten los datos sensoriales. Es decir reconoce que han seleccionado datos, que han enfocado su atención sobre ciertos signos de los hechos pasando por alto deliberadamente otros signos

que no consideró atingentes y que finalmente han interpretado sus datos generalizándolos en juicios acerca de los hechos<sup>(38)</sup>.

Sin embargo son consideraciones del problema desde varios puntos de vista que el investigador puede tomar en cuenta para buscar contacto con la experiencia del fenómeno por investigar. Por supuesto, debe estar alerta para rodear las montañas. "Dogmatismo" y "Confusión".

"Todos somos criaturas condicionadas. Nacemos dentro de un grupo social determinado y adquirimos las opiniones y costumbres de ese grupo. Aquellas ideas a las que nos encontramos acostumbrados nos parecen por sí mismas evidentes, en tanto que la primer reacción en contra de las ideas que no encajan con nuestras opiniones es considerarlas inferiores y corrompidas. La única manera de superar este dogmatismo inicial, base de todo fanatismo, consiste en formular nuestra posición en forma lógica. Aclarar los diversos supuestos posibles para poder enfocar nuestra posición en medio del conjunto<sup>(28)</sup>". Por consiguiente "...hay que descartar sistemáticamente todas las prenociones".<sup>(48)</sup> Durkheim señala que los conceptos no científicos - a los que llama prenociones - también son producto de la experiencia humana pero que en este caso se trata de una experiencia confusa y desorganizada. Además hace hincapié en que no se deben a ninguna anticipación de la realidad sino que resultan de toda clase de impresiones y emociones acumuladas desordenadamente al azar de las circunstancias, sin interpretación metódica.

### c.- Analisis del problema

Enunciado el problema, consideradas las diversas teorías o interpretaciones del fenómeno, soslayados los peligros consecuentes de la "selva de la autoridad", continúa (el investigador) aislando las principales partes del problema. Para esto debe identificar el tipo de problema al que se enfrenta. Si posee hipótesis y conclusión -como datos- su problema es del tipo "por demostrar" en tanto que la incógnita, los datos y las condiciones son los elementos de "un problema por resolver". Se prepara aclarando detalles, reconsiderando los elementos del problema, combinándolos entre sí, estableciendo relaciones que pueden existir entre cada detalle y el conjunto del problema hasta la formulación de su hipótesis.

### La definición de conceptos

La hipótesis implica el contexto que supone toda definición, (sus preámbulos). La definición tiene significados diferentes según la naturaleza de sus preámbulos. Por ejemplo si el preámbulo hace referencia a lenguajes artificiales (como los de la lógica o los de la matemática) la definición será una convención (propuesta o aceptada) acerca del uso de la palabra en tal lenguaje (definición estipulativa). Si el preámbulo hace referencia a lenguajes no artificiales o en parte artificiales (como los lenguajes de las ciencias empíricas) la definición será la declaración del uso corriente del término en cuestión. (definición lexicológica) o la propuesta de una modificación de este uso (redefinición).

La definición estipulativa lexicológica y la redefinición pueden precisarse más en su significación. Esto se consigue al determinar los límites que permiten decidir si casos dudosos son o no incluibles en el término definido (definiciones aclaratorias).

El interés principal del investigador radica en las "definiciones teóricas". Estas son las que tratan de formular una caracterización teóricamente adecuada de los objetos a los cuales se aplica (Ej. fuerza = al producto de masa por aceleración). La definición teórica está encaminada a incluir en la significación de la palabra la propiedad que es más útil en el contexto de su teoría para comprender y predecir la conducta de los objetos denotados por la palabra. Al incluir la propiedad más útil para sus propósitos en la significación de la palabra definida está describiendo al objeto, o fenómeno de acuerdo a categorías de clasificación. Es decir describir es clasificar. Por ejemplo si describimos a un animal como carnívoro, lo estamos clasificando como carnívoro. Y al clasificar a un animal como carnívoro lo estamos describiendo como tal.

#### El contexto y la significación de los conceptos

La significación de los conceptos puede ser (1) verbal, -denotación de las palabras, (2) material, o naturaleza de las cosas que queremos comprender -Ej- significado de nubes oscuras y (3) lógica, pasar de las premisas a la conclusión sin considerar si las premisas son falsas o verdaderas. El proceso verbal hace que las palabras adquieran significación, en la manera como los objetos

se convierten en signos o símbolos y es porque tales objetos forman parte de situaciones más extensas o más complejas y su significación consiste en que señalan o representan algo más que ellas mismas. Es decir los objetos o acontecimientos no existen separados de las formas y relaciones que ellas determinan. Carecerían realmente de significación si no encajaran en ciertas categorías que las hacen formar parte de un sistema interrelacionado - el cual comprende la implicación lógica entre sus partes constitutivas<sup>(28)</sup>.

Cualquier predicado del objeto o fenómeno definido implica referencias a lo posible (no a "lo <sup>de</sup> hecho") Por ejem. si decidimos que un tronco de árbol es "combustible" se estará indicando que "puede arder" no que esté ardiendo. Es decir cualquier elemento o característica que se abstraiga del evento u objeto implica que en determinadas condiciones pueden ocurrir determinadas cosas.

Esto evidencia que los hechos por sí solos carecen de significación a no ser que formen parte integrante de un sistema. La importancia de la ciencia en el conocimiento de estos sistemas consiste en que son aplicables al mundo <sup>real</sup> porque este "tiene modelos repetibles que pueden abstraerse y relacionarse con arreglo a ciertas relaciones invariables"<sup>(28)</sup>.

### Denotación y Connotación

Hasta cierto punto el significado de un término consiste en los objetos a los cuales puede aplicarse -sentido referencial del significado- (extensión o denotación del término). Pero la explicabilidad del término depende de las características o propiedades

del objeto connotados por el término. Es decir, la connotación establece el criterio que permite decidir, respecto de cualquier objeto o fenómeno, si cae o no dentro de la extensión del término.

Las connotaciones pueden ser (a) subjetivas (b) objetivas y (c) convencionales. Las subjetivas son el conjunto de características que en la creencia de una persona poseen los objetos incluidos en la extensión de las palabras. Las objetivas son el conjunto total de características comunes a todos los objetos que constituyen la extensión del mismo y las convencionales son las características atribuidas a un término como criterio uniforme para decidir, con respecto a cualquier objeto, si forma o no parte de la extensión de ese término. El acuerdo en aceptar dicho criterio es el aspecto más importante para los propósitos de la definición en ciencia.

### La clasificación

Las características que se han de tomar en cuenta en determinada investigación dependen del propósito o el interés del investigador. Para esto se adopta un esquema de clasificación. El proceso de clasificación presupone el agrupamiento de individuos en clases y su utilidad radica en la importancia de las características escogidas. Para el científico un esquema de clasificación es mejor que otros en la medida en que sugiere más leyes científicas y contribuye mejor a la formulación de hipótesis explicatorias. El propósito fundamental es obtener una comprensión más profunda de sus propiedades, de sus semejanzas, diferencias e interrelaciones. La característica es importante cuando sirve como indicio de la presencia de otras características. (Es decir cuando está conectada causalmente con muchas otras características y es, por lo tanto, útil para la

determinación de un gran número de leyes causales). La etapa más temprana de cualquier ciencia es la etapa clasificatoria<sup>(39)</sup>.

### Técnica de definición de conceptos

La heurística en una de sus aplicaciones señala la técnica de la definición de conceptos. La técnica se basa en la denotación o extensión y en la connotación o intensión. La primera consiste en "colocar una mano que tape la boca y con la otra mano señalar el objeto denotado por el concepto"<sup>(11)</sup> Sus limitaciones surgen del hecho de que los objetos tienen múltiples propiedades las cuales son incluídas al solo señalar el objeto.

Este tipo de definiciones pertenece a la clase de definiciones caracterizada por la lógica como ostensiva o demostrativa. A esta clase pertenece la definición operacional y la definición nocional. La primera consiste en entender, por un concepto, un conjunto de operaciones de tal manera que el concepto solo es sinónimo al correspondiente conjunto de operaciones. La segunda consiste en admitir lo que denota el término al observar sus efectos, es decir, conocer el referente por lo que hace.

Otra técnica consiste en definir una palabra aislada dando otra palabra aislada que tenga el mismo significado. A esta técnica se le conoce como definición <sup>por</sup> sinonimia. Cuando no puede usarse esta técnica se puede usar una definición por género y diferencia, también conocida como "definición por división", "definición analítica", "definición estática" o "definición connotativa"<sup>(40)</sup>. La técnica de esta definición consiste en caracterizar al concepto de-

terminando su género próximo y sus diferencias específicas con respecto a otros integrantes del mismo género. Como puede apreciarse esta técnica es una doble clasificación del objeto denotado por el concepto.

### Las reglas de la definición científica

Las reglas de la definición científica son: a) La definición debe indicar los atributos esenciales de la especie, es decir, la definición debe indicar la connotación convencional del término que se quiere definir: (2) la definición no debe ser circular, es decir, esto proscribiera la aparición de sinónimos en lo predicado (3) la definición no debe ser ni demasiado amplia ni demasiado estrecha, es decir, la definición no debe denotar más cosas que las que denota lo definido (4) no debe formularse en un lenguaje ambiguo, oscuro o figurado y (5) no debe ser negativa cuando puede ser positiva. Podemos resumir lo dicho acerca de la definición en la afirmación heurística siguiente: "Definir es la operación metódica que consiste en caracterizar una noción para delimitarla y separarla de otras. La definición es una proposición que expresa la naturaleza de una cosa (definición real) o la significación de un término (definición nominal). La definición es una operación en un lenguaje.

### Las definiciones semióticas

Hay tres tipos de definiciones semióticas: (a) sintácticas, (b) semánticas, y (c) pragmáticas. Las sintácticas son las reglas que pueden substituir una expresión por otra nueva y a la inversa. Sin atender a la significación de una o de otra se ocupa de las re-

laciones entre los símbolos; son definiciones en un cálculo o sistema. Las definiciones semánticas consisten en una atribución de significación (denotación o valor) a un símbolo o a una expresión (propias de los cálculos interpretados). Las pragmáticas son las que establecen las relaciones entre el lenguaje y el que lo usa<sup>(50)</sup>

Queda por aclarar que las connotaciones convencionales en la definición de conceptos, para la ciencia, pretenden ser, además de convencionales, objetivas. Es decir, que expresen los fenómenos en función de propiedades que son inherentes a los mismos. De aquí se deriva el corolario "tomar como objeto de investigación, solo un grupo de fenómenos previamente definidos a través de ciertos caracteres exteriores comunes y comprender en la misma investigación a todos los que responden a esa definición"<sup>(48)</sup> y aunque no es del todo cierta la afirmación de que la forma de clasificar no depende del investigador sino de la naturaleza de las cosas es necesario que el signo que determina la inclusión o exclusión de un fenómeno u objeto pueda ser mostrado a todos y las afirmaciones del observador puedan ser controladas por los demás.

### Los conceptos del lenguaje común y la ciencia

El concepto del lenguaje común puede ser útil al investigador al servirle como indicador de que existe un conjunto de fenómenos reunidos bajo un mismo nombre y que en consecuencia deben tener, verosimilmente, caracteres comunes, pues se han formado (los conceptos) en contacto con los fenómenos. Es posible, inclusive, que indiquen, aunque en forma muy gruesa, que dirección puede tomar la investigación.

Volvemos a recurrir a la heurística de los fenómenos para continuar detallando las reglas técnicas de investigación. La observación heurística de los fenómenos, es decir, su examen crítico, hace que se presenten determinados problemas por resolver o por demostrar (47). Se procede a tratar de comprender el problema para iniciar la investigación propiamente dicha. (Ya vistos todos los proámbulos). Se enuncia el problema definiendo los datos de que se dispone y la condición o condiciones en las que se presenta el fenómeno a investigar. Aquí es pertinente todo lo visto en torno a la definición y conviene añadir las reglas relativas a la clasificación, la cual, como hemos visto, está imbricada con la definición.

#### Función de la clasificación

Ante todo una clasificación debe tener por objeto abreviar el trabajo científico. El sistema de clasificación solo será verdaderamente útil si nos permite clasificar otros caracteres que los que sirven de base. Es decir si procura un marco de referencia para los hechos futuros. En este sentido no solo sirve para poner un poco de orden en los conocimientos ya adquiridos sino para obtenerlos. En otras palabras el procedimiento consiste en efectuar una división del grupo base según un primer criterio de clasificación. Luego se observan los factores constitutivos de cada subgrupo y se comparan entre sí para establecer el perfil de las características de cada subgrupo.

#### Definición de clasificación

Por clasificación se entiende la distribución de los objetos

en clases por la posesión de alguna propiedad. La clasificación puede ser arbitraria o natural. Se recurre a la clasificación arbitraria para poder hallar con facilidad a un individuo u objeto cualquiera entre todos los clasificados (ej. alumnos en orden alfabético.) Esta clasificación no permite afirmar nada acerca de las propiedades del objeto. La clasificación natural consiste en la distribución de los objetos con base en sus características esenciales.

Cada sistema de clasificación presupone un "universo de discurso", es decir, la extensión de las entidades a las que el esquema de clasificación aplica los términos comprendidos. Estos términos deben ser mutuamente excluyentes y exhaustivos de las entidades clasificadas. (46)

La clasificación puede ser longitudinal (ej. hombre-mujer) o de tipo lato (ej. hombre casado, soltero, viudo, etc.).

#### Las Reglas de la Clasificación Científica).

La función de la clasificación consiste en la distribución de elementos en grupos o categorías, las cuales están relacionadas sistemáticamente. Esta relación sistemática exige el cumplimiento de reglas y principios lógicos relativos a los criterios para rechazar un esquema de clasificación. Estas reglas son: toda clasificación sistemática debe ser: (a) consistente y (b) completa y exhaustiva. (a) Un acto de clasificación debe ejecutarse de acuerdo a un solo criterio de clasificación (el cumplimiento de esta regla obliga a que las categorías sean mutuamente excluyentes) y (b) El total de los elementos que constituyen cada categoría debe ser igual al conjunto de objetos clasificados. Por consiguiente la clasificación debe incluir dentro de sus categorías todos los elementos de la población a clasificar para que sea válida. Las mismas reglas son aplicables a la subclasificación, es decir, a la formación de subgrupos coordinados a un mismo nivel dentro de cada grupo general. (41)

En general se determinan primero las categorías mas amplias.

Luego se divide cada categoría en sus elementos componentes en los cuales se puede basar el investigador para crear sus instrumentos de medición, planear el experimento, prever el análisis, etc.

#### La formulación de las categorías de la clasificación.

La tarea de formular las categorías aplicables al problema es particularmente difícil. Exige que el investigador analice repetidamente los datos para encontrar indicios que le permitan decidir si debe continuar investigando con tales categorías teóricas o si debe reformularlas para que se ajusten más a los datos. Para reformularlas puede contar con los nuevos hallazgos de propiedades más importantes de los elementos, es decir, con características más esenciales de los elementos. Una recomendación general es "formular las categorías en forma concreta para que se ajusten mejor a los datos crudos - sin interpretación, ni múltiples implicaciones" (44)

#### Requisitos de la formulación de categorías.

Lazarsfeld (44) enuncia los siguientes requisitos en cualquier clasificación y aclara que algunos de los requisitos son generales y formales (tomados de libros de lógica), en tanto que otros son resultado de experiencias en la investigación:

- 1) Articulación. Debe proceder de lo general a lo específico para que el material pueda analizarse en términos de categorías de grupos más amplias.
- 2) Corrección lógica. Exhaustivas y mutuamente excluyentes (ya vistas)
- 3) Adaptable a la estructura de la situación. La clasificación debe basarse en un bosquejo comprensivo de la situación como un todo. (La recomendación de la heurística "visualizar el problema como un todo sin ocuparse de los detalles" coincide con esta regla.)
- 4) Adaptación al marco de referencia del sujeto del experimento. Incluir, si es posible, la definición de la situación propia del sujeto del experimento. Para la primera regla, articulación, debe tomarse en cuenta el propósito de las investigaciones para formar

los grupos. Es decir, cada grupo debe estar constituido por elementos que se comporten de modo semejante en relación al problema que se investiga.

En el caso de la segunda regla el propósito es evitar las falacias causadas por esquemas de clasificación inconsistentes e incompletas.

#### Las categorías y el modelo.

La tercer regla tiene como función organizar los elementos de la situación en un pequeño número de clases para facilitar la comprensión del problema. En algunos casos el investigador puede hacer uso de las categorías del lenguaje común (redefiniéndolas y sistematizándolas, por supuesto.) En otros casos, sobre todo en la investigación exploratoria, el investigador tiene que crear las categorías. Esto es particularmente cierto cuando la investigación se realiza en torno a las razones por las cuales se lleva a cabo determinada decisión. En este caso el investigador intenta clasificar tales "razones". Frecuentemente no basta con agrupar a los elementos que parecen elaborar un bosquejo o modelo general de toda la situación. Esto implica el proceso de interacción siguiente:

- 1.- Es preciso formular un esquema estructural preliminar. Para formarlo el investigador puede analizar los datos de que ya dispone.
- 2.- Procura aplicar sistemáticamente el esquema y regresa a revisar continuamente el esquema para mejorarlo.
- 3.- Aplica el esquema mejorado, etc.

Es posible que concluya su trabajo con un esquema de clasificación absolutamente distinto a aquel con el que comenzó.

Ademas de los esquemas teóricos existen modelos estandar para utilizarlos en situaciones estandar.

- 1.- De atracción- rechazo. (Ej. razones de migración.)
- 2.- De atributos-motivos-influencia. (Ej. Razones de elección).
- 3.- A-quien-culpar. (Ej. Racionalización de prejuicios).
- 4.- Razones previas- causa precipitante (Ej. razones del porque y cuando de cierto comportamiento ).

- 5.- Multidimensional (ej. Accidentes de tránsito).
- 6.- Razones primarias Vs. razones secundarias. (42)

La lista de modelos podría continuar al infinito pues la cultura e imaginación del investigador, así como la continua aplicación de las recomendaciones de la heurística, gestan sin limitación este tipo de modelos; baste recordar que Mendeleiev usó el modelo de la notación musical para la tabla periódica de los elementos químicos.

#### La medición y la construcción de modelos.

La medición es el fundamento del que se sirven muchos investigadores para la construcción de modelos. De hecho la mayoría de los modelos se derivan de un lenguaje formalizado como la lógica o la matemática.

Dos son las razones por las cuales se recurre con frecuencia a este tipo de modelos; (a) Los términos codificados a notación matemática son mas convenientes, lingüísticamente, para expresar una idea o un conjunto de ideas pues evitan la contaminación en significado de los términos del lenguaje común, y (b) los conceptos de tales modelos pertenecen a las definiciones aclaratorias, es decir, son los conceptos que describen con mayor precisión por implicar la medición.

"La clase de descripción mas rigurosa implica la asignación de significados numéricos a las variables en estudio. Cuando se asignan con precisión, el significado de los números hace posible una mayor precisión en la descripción y proporciona la base para hacer comparaciones cuantitativas." (35)

#### Las matemáticas y la investigación psicológica.

Pero el uso de la medición ya es una etapa avanzada de la investigación. Por lo general se empieza en el uso "discursivo de las matemáticas." George A. Miller, en su libro "mathematics and Psychology" (49) despues de detallar la extensa aplicación de las matemáticas en todos los campos de investigación psicológica distingue cuatro

formas científicas homogéneas de aprovechar las matemáticas: 1) discursiva, 2) normativa, 3) funcional y 4) estructural.

La forma discursiva utiliza la notación matemática como una extensión conveniente del lenguaje común. Por ejemplo, la fórmula de William James:

$$\text{Autoestima} = \frac{\text{éxito}}{\text{aspiración.}}$$

(analogía matemática que ayuda a comprender).

Las aplicaciones normativas de la matemática se usan para descubrir o demostrar el camino más eficiente para alcanzar ciertas metas, (se aprovecha en psicología de la decisión. )

Las formas funcional y estructural pertenecen al campo de las matemáticas descriptivas. La funcional tiene dos aplicaciones generales: (a) determinada y (b) estadística. La primera corresponde al uso matemático del término "función" (cualquier relación biunívoca entre dos conjuntos de elementos, tales que para cualquier elemento de un conjunto X haya por lo menos un elemento del conjunto Y relacionado con él). La segunda, la estadística, se diferencia de la determinada, en que sus resultados no indican la relación funcional existente entre dos variables; tan solo nos indican que tan estrechamente relacionadas están las dos variables, y cuán predecible es una variable a partir de la otra.

La forma estructural es la más elaborada y la más importante. Evidencia el fundamento analógico del aprovechamiento de las matemáticas por cualquier disciplina científica o tecnológica. "Algo" de la forma en que se relacionan los símbolos semeja "algo" de las relaciones entre los fenómenos observados. Lo importante no son los símbolos o los objetos sino las pautas de sus interrelaciones. Ese "algo" análogo se le denomina "estructura". La tarea del investigador es construir o adaptar un sistema de símbolos y reglas cuyas estructuras sean isomórficas con la estructura que descubre en los datos de su experiencia. (49)

### Diferencias entre matemáticas puras y matemáticas aplicadas.

Antes de profundizar en los modelos matemáticos conviene establecer las diferencias entre las matemáticas puras y las matemáticas aplicadas.

(A) Las proposiciones de la matemática pura se conocen a priori y con absoluta certidumbre sobre su verdad o falsedad. Ningún cambio en la estructura del mundo físico es atingente a la verdad o falsedad de la proposición. Son proposiciones intemporales.

(B) Los conceptos de la matemática pura son perfectamente precisos y poseen propiedades precisas.

(C) No se sabe a priori si las proposiciones de la matemática aplicada son verdaderas o falsas y la estructura del mundo físico es atingente a su verdad o falsedad.

(D) Los conceptos empíricos no son perfectamente precisos, (pueden cambiar sus propiedades o las cosas designadas por los conceptos pueden poseer diferentes propiedades. <sup>(43)</sup>)

### Correspondencia entre el modelo matemático y las variables empíricas

La medición comienza con un procedimiento para identificar elementos del mundo real con los elementos o construcciones de un sistema lógico (un modelo) a través de la definición semántica precisa de los elementos básicos de la teoría. Para medir, -por ejemplo, la estatura de una persona- se debe: 1) identificar el objeto que será medido (persona o unidad experimental) 2) identificar la propiedad que será medida directamente y 3) identificar la regla para asignar números por medio de la cual se asignará un número a la propiedad de la unidad que se mide. Por consiguiente medición viene a ser el asignamiento de números a propiedades específicas de unidades experimentales de tal forma que permita caracterizar y especificar las relaciones existentes entre tales unidades.

La medición es posible por el axioma que denota<sup>a</sup> la cantidad como una clase de propiedad que admite graduación y que todos los objetos poseen (al igual que las propiedades llamadas "cualidades")

inherentemente. Existe antes de que comience la medición. Así, la medición es el procedimiento que asigna números que representan las magnitudes de las cantidades preexistentes (de modo ideal, se supone que tales números son proporcionales a las magnitudes) <sup>(43)</sup>

#### Los niveles de medición

Las reglas para asignar los números a los objetos o acontecimientos son las que determinan el nivel de medición. Cuanto mayor sea el número de propiedades matemáticas interpretables tanto más alto es el nivel de medición, es decir, los niveles de medición se diferencian por el grado de complejidad del sistema matemático, las clases de transformaciones admisibles por los datos y las clases de operaciones significativas del sistema matemático.

Cada nivel de medición cuenta con un instrumento para asignar los números. Este instrumento es la escala correspondiente a cada nivel según la escala utilizada será la cantidad de información - que lleve el número asignada (cantidad, más propiedades matemáticas interpretables) <sup>(51)</sup>

Se tendrá una escala de medición (de cualquier nivel) solo si se satisfacen las siguientes condiciones:

- (a) tener una regla para asignar números
- (b) Que esta regla sea determinativa, en el sentido de que siempre se asignará el mismo número a las mismas cosas en las mismas condiciones.
- (c) La regla no será degenerativa, en el sentido de que permita asignar diferentes números a diferentes cosas en diferentes condiciones. (por ejemplo evitar que se asigne el número 2 a todo) <sup>(43)</sup>

La clasificación de los niveles comunmente aceptada incluye cinco niveles. El criterio de la clasificación de niveles es el de la regla por la cual se asignan números a los objetos o eventos. Las escalas son: (1) escala nominal. Como ya señalamos, en cualquier ciencia el primer paso es la elaboración de sistemas de clasificación. Los principios para establecer las escalas nominales son los mismos principios de la clasificación. Este nivel es solo para la

medición de la identidad o de la diferencia, es decir, es posible interpretar la igualdad y diversidad entre los números, como "equivalencia" y "no equivalencia" entre las unidades clasificadas. La fórmula aritmética de este nivel es  $A = b$

Las estadísticas aplicables en este nivel incluyen: (a)  $N$ , número de casos de una muestra determinada; (b)  $f$ , frecuencia o números de casos en una categoría; (c)  $p$ , proporción de casos de una categoría (también puede expresarse como porcentaje); (d)  $M_o$ , el modo o categoría con la mayor frecuencia; (e)  $c$ , coeficiente de contingencia, medición de la asociación existente entre dos variables, y (f)  $\chi^2$ , prueba de la Ji-cuadrada para determinar si la distribución de las frecuencias de las categorías es de acuerdo con alguna hipótesis. La escala nominal, entonces, describe por enumeración (Description by counting).<sup>(52)</sup>

Se puede incluir el uso discursivo de las matemáticas en este nivel de medición. Algunos autores no incluyen este nivel dentro de las escalas de medición<sup>(53)</sup> porque no es, en su sentido estricto, medición, pero si definimos variable como un conjunto de valores que forma una clasificación (definiendo la variable en relación a un conjunto empírico) y ampliamos la definición de medición a la aplicación de la variable sobre un conjunto de números, no existe dificultad para reconocer la escala nominal como producto de un nivel de medición. Y si además tomamos en cuenta que la medición de unidades es un proceso con dos etapas: primero la asignación y luego la asignación del número<sup>(33)</sup>

II Escala Ordinal. El adjetivo "ordinal" se refiere al orden, rango o jerarquía en que se distribuyen los objetos con respecto a la magnitud de la propiedad en estudio. Por consiguiente el número asignado representa el lugar que ocupa entre los demás por la cantidad en que posee dicho rasgo. Es posible reemplazar los números asignados a los elementos por otros cualesquiera que tengan el mismo orden. (Por lo tanto no se pueden determinar las diferencias entre los objetos en relación al rasgo)<sup>(54)</sup>

Todo nivel de medición se refiere a la estructura del conjunto de valores que constituye la variable. Estas estructuras son acumulativas en el sentido de que una presupone a la otra y es por esta condición por lo que las estadísticas permitidas en el nivel ordinal incluyen las mencionadas en el nivel nominal. La fórmula aritmética del nivel ordinal es:  $A \leq B$  y las estadísticas aplicables en este nivel, además de las del nivel nominal, son: (a) cualquier manipulación matemática que no altere el orden de rango (transformaciones monotónicas -los nuevos valores crecen o decrecen constantemente); (b) Percentiles (órdenes de rango); (c) mediana (d) mediciones de variabilidad; (e) correlaciones de rango.

III Escala de intervalo. Los números de esta escala representan medidas de la cantidad del rasgo o propiedad poseídas por las unidades, a partir de un origen arbitrario. Ya existe la correspondencia de uno a uno entre los números y los datos por que se pueden interpretar las diferencias iguales entre los números como diferencias igualmente distintas en las unidades. (tamaño relativo de las diferencias) La especificación de las escalas de intervalos establecen una función de distancia entre todos los pares de elementos. Las diferencias entre dos elementos son constantes y significativas (permitible la resta pero no la suma) En estas escalas las transformaciones son lineales; además de implicar las monotónicas. De acuerdo con Coombs (citado en 43) las fórmulas aritméticas de las escalas de intervalo son:

$$y \quad [a-b] \underset{\neq}{=} [c-d] \quad a \underset{\neq}{\geq} b$$

Con lo que se tiene una escala de intervalo nominal y la fórmula:  $[a-b] \underset{\neq}{\geq} [c-d]$  es la de las escalas de intervalo-ordinal.

Las estadísticas aplicables a este nivel incluyen: (a) La media, (b) Desviación estandar, (c) correlación momento-producto, También incluyen toda la estadística aplicable a los niveles anteriores. A partir de este nivel los valores promedio tienen impor-

tancia para la interpretación de la información que proporcionan los datos.

#### IV Escalas de Proporciones.

La característica que distingue la escala de este nivel de la escala de intervalo, consisten en que la de proporciones posee un punto cero que representa la carencia total del rasgo que se está midiendo. Esta característica permite que las proporciones iguales entre los números puedan interpretarse como proporciones iguales entre las unidades (relación entre las proporciones). El adjetivo "proporción" denota que los valores transformados son proporcionales a los originales, pues la transformación en este nivel consiste en multiplicar la escala por una constante, operación que cambia la unidad de medida, pero deja intacta la posición del cero. Las aplicaciones estadísticas incluyen: a) media geométrica b) coeficiente de variación c) decibeles, etc. (De hecho, en estas escalas tienen sentido todas las operaciones estadísticas).

#### V Escalas Absolutas.

Estas escalas se distinguen de las de proporción en que las primeras exigen que uno entre los números pueda interpretarse como "la unidad más pequeña" entre las unidades en cuyo caso cualquier transformación hará que se pierda alguna de la información contenida en los datos. La escala es la más conocida y también la más olvidada, -la escala de contar, es decir, los números naturales y el cero. Esta escala es nominal porque se da el mismo número a conjuntos con la misma cardinalidad (aquellos en los que se puede establecer una relación de uno a uno entre los elementos de los conjuntos) y porque a conjuntos con cardinalidad diferente se les dan números diferentes. Es ordinal de intervalo y de proporción -hay cero absoluto correspondiente a los conjuntos vacíos y hay una unidad absoluta, la unidad de conteo. Esto nos recuerda el hecho de que originalmente los números se introdujeron con el propósito de contar, esto es, para escalas absolutas, y solo más tarde se extendieron a la medición, es decir a escalas más débiles. (34)

S.S. Stevens añade la "escala de intervalo-logarítmica" y señala que aún no se han agotado las posibilidades de las escalas de medición. (citado en 43).

Retomamos la guía para recorrer la "isla de la investigación". Hasta aquí se ha recorrido "El mar de la Teoría", "La Bahía de la Literatura", parte del "Oceano de la Experiencia", se atravesó la "Selva de la Autoridad" se superaron las cumbres del "Dogmatismo" y de la "Confusión", se subió la montaña /"Hipótesis" y por el momento llegamos al "Diseño de la Investigación".

### Los diseños de la investigación.

Existen diversos tipos de diseño de investigación. La mayoría de los autores coinciden en clasificarlos con el criterio del método implicado en la investigación y así distinguen los siguientes tipos de diseño: (a) Descriptivo. - Sus propósitos son dar razón de las condiciones existentes en un lugar, tiempo o fenómeno determinado. Sus criterios de atingencia son muy latos por lo que la información contenida es heterogénea. Suele servir de fundamento para ulteriores investigaciones.

(b) Explicativa. - Procura encontrar relaciones causales. Este grupo de investigaciones está integrado por distintos subgrupos. (b.1) Teóricos o experimentales. - Su propósito es probar una hipótesis específica derivada de alguna teoría mas general.

(b.2) Evaluativas. Probar la contribución de un determinado número de factores para encontrar la influencia del mismo en el fenómeno que se investiga. (b.3) De diagnóstico. - Implica la búsqueda de las posibles causas de una situación relativamente desconocida. Estos tres tipos de investigación explicativa tienen una metodología común, si bien se distinguen por su finalidad. Su propósito general es establecer la naturaleza de las relaciones entre uno o mas fenómenos, o variables dependientes, con una o mas causas, o variables independientes. El último subgrupo de las investigaciones explicativas es el (b.4) De predicción. - cuyo propósito es estimar el es

tado de cosas futuro , tomando como base la descripción y explicación de la situación actual.

Los sociólogos incluyen la investigación a través de datos de "fuentes secundarias". Es decir, la investigación consistente en la manipulación de los datos asentados en censos, en otras investigaciones, en estadísticas de control, etc. que se acopiaron con otro propósito distintos a los del investigador que los aprovecha en su investigación. El mejor ejemplo de esto es el trabajo de Durkheim relativo al suicidio. (56)

#### Requisitos para diseñar la investigación.

Para diseñar la investigación se debe, repeti mos, tener una buena comprensión del problema y conocimiento de las teorías pertinentes. Conocer las unidades que utilizará como sujetos de observación, las propiedades de los sujetos que observará, (variables y valores de las variables), las condiciones adecuadas y preparar grupos control o testigo para efectuar comparaciones entre este grupo y el grupo experimental.

El investigador hará un estudio exploratorio después del cual es posible que los conceptos originales formulados como nociones generales sean mas determinados e inclusive sean creados nuevos conceptos que denoten con mas precisión cada concepto (esto viene a ser una nueva definición de conceptos). El análisis de su estudio exploratorio le permitirá determinar la confiabilidad de sus instrumentos de medición, así como obtener algún indicio que le señale que el proceso de investigación diseñado le proveerá de información útil.

#### La colección de datos.

La colección de datos tiene que hacerse sobre la base del propósito de la investigación, esta determinará el tipo y tamaño de la muestra de sujetos o de datos (de unidades) a investigar. Si el pro

blema es de un determinismo mecánico puede bastar investigar con un solo sujeto (ej. Ebbinhaus). Pero si el problema es mas heterogeneo serán necesarios mas sujetos. La investigación puede incluir a toda la población de interés para la investigación, en cuyo caso se tratará de un censo, o puede incluir una porción de la población en cuyo caso será un muestreo.

Se obtiene una muestra tomando todas las unidades  $k$  a partir de una lista de la población, partiendo con un número  $d$  que es igual o menor que  $K$ , decidido al azar. Se acopian los datos y llegamos al "Bosque de la Fatiga". Podemos descubrir la mina "Serendipity" cuyas benéficas consecuencias ya señalamos en su oportunidad. De todas maneras hay que proceder al análisis de los datos. Depurar los datos, eliminando aquellos que estén viciados por cualquier causa. (Deming cita 19 fuentes de distorsión) Determinar el nivel de significación de cada hallazgo y en caso de que no alcance el deseado, volver a tomar unidades que eleven la significación del hallazgo ( o por lo menos que lo precisen más).

#### Ultimos pasos de la investigación.

El análisis puede tener como consecuencia la refutación o confirmación de la hipótesis de trabajo. Es conveniente comprobar cada uno de los pasos de la ejecución del plan de trabajo y verificar si se han empleado todas las condiciones, todos los datos y si se han considerado todas las nociones esenciales concernientes al problema. También se recomienda efectuar una visión retrospectiva del mismo. Aquí pueden tomarse en cuenta las siguientes interrogantes:

Se puede verificar el resultado?, puede obtenerse el resultado de otra manera?, pueden verificarse los razonamientos?.

Hecho este recorrido solo resta redactar el artículo o artículos en los que se testimonien los resultados de la investigación y abandonarlo en el río cuyo "Delta de Editores" sale al "Mar de la Teoría".

Esta es, muy resumida, la metodología general de la investiga-

ción científica. En el siguiente capítulo se podrá apreciar la aplicación de tal metodología en el diseño y análisis de la investigación de un problema - la deserción escolar- por medio de la encuesta descriptiva.

Es obvio que la formalización de tal estudio no será muy avanzada , sobre todo si se toma en cuenta la no disponibilidad de recursos económicos.

### CAPITULO III

#### El Problema.

México es el país de los PEROS.

Si se hiciera un análisis de contenido de las conclusiones de las tesis de recepción de economistas, pedagogos, psicólogos y otros profesionistas que se han ocupado de estudiar la situación de México y de su desarrollo político, económico y social, se obtendría, con mucha probabilidad, el más desolador y exasperante de los panoramas.

Este resultado contradice a cualquier informe presidencial pues todos ellos parecen referirse a otro país en el que los recursos naturales son aprovechados racionalmente.

Por ejemplo:

(1) México tiene existencias maderables PERO... Una buena parte de la madera sale al extranjero sin estar elaborada en perjuicio de los consumidores nacionales.

(2) México es un país de considerables recursos marinos, PERO... La falta de buenos puertos naturales, la existencia de escasos núcleos de población en las costas y la falta de un comercio vigoroso de exportación e interno entre los puntos costeros, determina una carencia de aprovechamiento total de esa situación ventajosa.

(3) México es esencialmente minero PERO... gran parte de los recursos del suelo no pueden aprovecharse en México por lo que se destinan a la exportación, y porque, además, se carecen de los métodos modernos y de la maquinaria apropiada para modernizar y hacer costeable tal explotación<sup>(58)</sup>

(4) México es un país **con** regiones muy atrasadas PERO... muchos proyectos y planes de desarrollo han degenerado en empresas burocráticas de lucro;

(5) México es un país que podría duplicar y hasta cuadruplicar su producción agrícola PERO... los gobernantes y funcionarios del estado creen que las empresas gubernamentales son para su beneficio propio y tienen como única meta su enrique-

cimiento personal;

(6) En México se supone que las estructuras oficiales que tienen alguna función que realizar en la comunidad son organismos de servicio social que nunca deben transformarse en empresas de lucro PERO... (59)

(7) Se elaboró un plan para abolir el analfabetismo (plan de 11 años 1960 a 1970 inclusive) PERO... de acuerdo con la ta sa promedio de inversión en el renglón de la educación solo se podrá cubrir el 83,45% de los requerimientos de la inversión educativa. (62) Creo que para muestra bastan estos botones.

Todo esto se acentúa cuando dichos profesionistas se ocupan de los problemas de la educación en México.

El gobierno federal se muestra renuente a aumentar el subsidio a las Universidades públicas porque dice, (risum Teneatis?) no tener conciencia de que se esta haciendo el mejor uso posible de los fondos disponibles y de que en el sistema estén surgiendo políticas inadecuadas. En general es obvio lo insuficiente e inadecuado del esfuerzo educativo presente en relación con las tendencias actuales y probables de la economía mexicana. (61)

Esto conduce a la consecuencia natural de un menor provechamiento de la inversión de nuestro gobierno en todas las ramas pues "... algunos organismos internacionales, como la FAO por ejemplo, han hecho estudios que demuestran, sin la menor duda posible que la cantidad de dinero que se invierte en los países subdesarrollados, no se aprovecha más que un 30%, pues la falta de conocimientos especializados sobre muchos problemas particulares conlleva el desperdicio de los recursos destinados a el... (63)

En otras palabras, los recursos humanos son desperdiciados y con ellos los recursos naturales del país. Y aquí conviene dar el siguiente preámbulo a la paradoja de los resultados de la educación en México. "...Un estudio hecho en 1948 por las Naciones Unidas en el que se confirmó que el dinero que se in -

vertía en la preparación del elemento humano resultaba probablemente tan productivo en un sentido estrictamente material, como el que se invertía en máquinas y edificios; y en muchos casos el primer gasto daba por resultado una circulación de bienes y servicios superior a la que se obtendría con el segundo. (63)

La paradoja es... "aproximadamente en la mitad del lapso considerado por Carnoy, los índices de participación del cambio tecnológico en la productividad decrecieron, a pesar de que el aumento de inversión en educación hecho tanto por el gobierno federal como por el de los estados aumentó extraordinariamente, en casi un 400% en el mismo período. (63)

En torno al analfetismo se tienen las siguientes cifras: En 1940 de la población de 6 años el 58.3% no ingresaron a la primaria. La cifra se redujo a 44.0% para 1950 y para 1960 fue de 37.8. Para 1966 la cifra había disminuido a 33.5%. Esto significa que de cada 100 personas aproximadamente 34 no ingresaban a la escuela primaria.

En general puede apreciarse la debacle de la educación en México en el siguiente cuadro.

100% NIÑOS

66.5% INGRESA	33.5 NO INGRESA
100%	
73% DIENTE O REPUELA	27% APROBADA

POBLACION QUE INGRESA A LA PRIMARIA

100%	
25.5 NO SE INSCRIBE	74.5 SE INSCRIBE EN SECUNDARIA

POBLACION QUE EGRESA DE LA PRIMARIA

100%	
50% TERMINA LA SEC.	50% NO TERMINA.

POBLACION DE LA SECUNDARIA

100%	
21% NO	79% INGRESA A PREPARATORIA

POBLACION DE EGRESADOS DE LA SECUNDARIA

100%	
33% NO	67% APROBADA

POBLACION DE LA PREPARATORIA

100%	
3% NO	97% INGRESA A FACULTAD

POBLACION DE EGRESADOS DE LA PREPARATORIA

38% TERMINA	62% TERMINA NO
-------------	----------------

POBLACION DE LA FACULTAD

FUENTE BIBLIOGRAFICA (64)

Los datos disponibles sobre la educación no son lo bastante confiables como para permitir un análisis estadístico riguroso y sirven solo para ilustrar tendencias generales y órdenes de magnitud. No es raro que esto acontezca. El caso es como el de los libros de contabilidad de una empresa cuyos gerentes saben perfectamente lo que está aconteciendo pero a los cuales no les interesa que se modifique el estado de cosas. Por supuesto tienen especial cuidado en que nunca se organicen los datos disponibles para analizar la situación. El Colegio de México hizo la siguiente estimación en porcentajes de los indicadores del nivel educativo de la población en 1960. <sup>(61)</sup>

-de 6 o más años que es analfabeta:	37.78	
-que no ha terminado y aprobado un año de educación formal:	43.66	<u>81.44 suma de ambos</u>
-de 12 o más que ha terminado el primer ciclo (Primaria)	18.82	<u>81.18 sin Primaria terminada.</u>
-de 15 o más que ha terminado Secundaria	5.29	<u>94.71 sin secundaria</u>
-de 18 o más que ha terminado Preparatoria	2.20	<u>93.80 sin preparatoria</u>
DE 23 o más que ha terminado Profesional	.88	<u>99.12 sin profesional</u>

¿ Como explicar tamaño fracaso ante el incremento del presupuesto para la educación elemental? ... Una explicación plausible es "... la deficiente planeación de la educación en México..."

"En primer lugar, del estudio de Carnoy se infiere que la educación primaria es la que tiene un índice de productividad mayor. Sin embargo si observamos que de cada 100 niños que entran a la primaria en México, logran completarla 7 ..." "y que de los que

terminan la educación superior la mayor parte (aproximadamente un 60%) (en rigor un 63.20%) se dedica a carreras no técnicas o científicas, o de poca proyección social, estaremos conscientes de que la educación en México, en todos sus niveles, está mal planeada y por ende, mal aprovechada"<sup>(63)</sup>

Frederick Harbison (citado en 63) señala que la razón existente entre maestros de primaria y secundaria Vs. la población, en los países subdesarrollados es de 20 por cada 10,000 habitantes, en tanto que en los países desarrollados hay 80 por cada 10,000 habitantes.

Muchos pensadores han indicado que cualquier reforma educativa no apoyada en una reforma de los hombres encargados de la educación es mera demagogia; tomando este aserto como baremo que podemos decir de los responsables de la educación en México a los cuales se les debe elefantes blancos como el de la Universidad del Sureste, ciudad Universitaria inmensa que costó millones de pesos, sin maestros, y por supuesto sin alumnos?

Señalando todas estas características que denotan el atrasadísimo estado de la educación en México conviene añadir que incluso el dinero que efectivamente llega a aplicarse a la educación tiene considerables fugas por la numerosa ocurrencia de deserciones en todos los niveles educativos. Según cálculos de la Dirección general de Estadística, <sup>(60)</sup> en 1960 los desertores y los reprobados representaron una erogación de 454 millones de pesos, y en 1966 este desperdicio aumentó a 702 millones de pesos.

### El marco de referencia de la Investigación

#### Definición de Investigación.

En el mundo de lo supuesto a un psicólogo educativo social o industrial se le encomienda una investigación de las causas de la deserción escolar en la escuela de psicología de la Universidad Veracruzana.

En la conversación en la que se le encomendó tal investigación se han expresado las ideas contenidas en las primeras páginas de éste capítulo. Se ha mencionado la necesidad de efectuar un estudio que se ocupe de la deserción y al considerar las posibilidades económicas y las facilidades para realizar una investigación de esa importancia se ha optado por empezar con una investigación exploratoria del estado de cosas en torno al problema de la deserción -en la escuela de psicología-

Se reconoce que este enfoque es parcial y en que pueden concurrir circunstancias que no priven en otros contextos. Pero se admite como iniciativa que pudiera extenderse a todos los niveles educativos. El propósito del psicólogo consiste en dar comienzo a una serie de investigaciones básicas orientadas con la finalidad de resolver los problemas que causa la deserción escolar.

Es decir, el investigador es consciente de que con la investigación tendrá que efectuar una "transformación controlada o dirigida de una situación indeterminada en otra que es tan determinada en sus distinciones y relaciones constitutivas que convierte los elementos de la situación original en un todo unificado". (67)

Acepta la clasificación de los tipos de investigación en: a) investigación pura o básica, b) aplicada y c) básica dirigida u orientada. (66). Aquí conviene hacer una digresión.

#### Investigación Pura e Investigación Aplicada.

La investigación pura es la que por sus resultados incrementa el conocimiento acerca de las leyes y factores que norman los fenómenos que ocurren en el mundo. No se realiza para tener una aplicación práctica inmediata. Por el contrario, la investigación aplicada se caracteriza por tener como finalidad la de resolver problemas prácticos generalmente a corto plazo y con utilidad inmediata.

Las investigaciones puras y aplicadas solo son los extremos de un continuo. Es decir, también hay investigaciones básicas dirigidas u orientadas las cuales se caracterizan por que el conoci-

miento obtenido a través de este tipo de investigaciones está relacionado en forma directa con una aplicación que redundará en un beneficio social, económico, etc. Este es el tipo de investigación a la que Alfred Withehead llamó el mejor invento del Siglo XIX; "el método de inventar" cuando a entender con ello que a partir de tal siglo se aprovechó sistemáticamente la aportación de la ciencia y de su metodología en la solución de problemas prácticos. Por supuesto la investigación aplicada y la investigación pura se influyen mutuamente y los hallazgos y desarrollo de una de ellas contribuye al desarrollo y hallazgos de la otra.

En el mundo moderno es posible desplazarse rápidamente de un lugar a otro, gracias a los transportes que día a día son corregidos, mejorados y perfeccionados. Pueden evitarse las desagradables sensaciones causadas por el clima extremoso mediante la instalación de sistemas de refrigeración, etc. Los problemas de transporte y de moderación de las inclemencias del tiempo siempre han existido y las soluciones que se han proporcionado, en el curso de la historia, son innumerables. Actualmente el reloj es de uso tan común y satisface tan plenamente las necesidades cotidianas que nadie se preocupa ya por inventar nuevas formas de medir el tiempo.

Sin embargo si urgamos en la historia de esta última invención, nos percatamos de que se han sucedido las satisfacciones inmediatas, luego investigación básica, de nuevo ha habido mejoramiento de los satisfactores mediante la aplicación de los conocimientos surgidos de la investigación básica, nueva investigación básica, etc.

Es probable que el primer investigador aplicado que se ocupó en medir el transcurrir del tiempo haya establecido su baremo - cuando se dió cuenta de que cualquier cosa que dura por un tiempo podía emplearse para medir el tiempo, de la misma manera que cualquier que tenga longitud puede ser empleada para medir longitudes. Esto abre la posibilidad de medir el tiempo de infinitas maneras (de aquí la existencia de relojes de agua, de arena, de cera, de aceite, los gnomones -columnas para medir el tiempo por la sombra-

que proyectan, etc.). Pero es indudable que el mejor reloj sería aquel que midiese el tiempo mediante algo que durase siempre exactamente lo mismo.

Y si Christian Hugen<sup>s</sup> pudo inventar el reloj de péndulo (reloj que puede medir no solo las horas y los cuartos de hora como los anteriores a él, sino inclusive los segundos), fue gracias a que Galileo observó y realizó previamente investigación básica relacionada con el comportamiento de los péndulos. Actualmente el reloj más exacto es un reloj atómico que sólo se equivoca por una fracción infinitesimal de segundo en varios años y es indudable que este invento solo fue posible gracias a los miles de conocimientos acumulados en investigaciones básicas y aplicadas.

Todo esto parece conducirnos a la contradicción de identificar la investigación pura con la aplicada ya que, en última instancia, lo que resulta de los hallazgos de ambos consiste en descubrir las leyes que regulan el acontecer en el mundo, en organizar las leyes en un sistema y en poder efectuar predicciones (tal vez, incluso podamos disponer las condiciones en las formas especificadas por las leyes de un sistema para que controlemos o causemos algún evento); pero lo que hace es enfatizar el hecho de que una de las más productivas formas de efectuar una investigación aplicada es empezar acopiando los conocimientos pertinentes logrados en las investigaciones básicas. Es decir, sería estúpido explorar de noche, con una antorcha, un edificio moderno (que cuenta con instalaciones eléctricas en perfecto estado y con planta de luz funcionando adecuadamente).

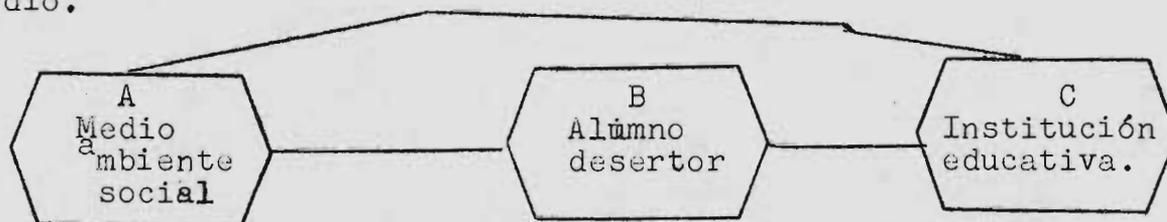
#### La Formulación del Problema.

Atendiendo a las prescripciones de la Heurística el primer paso que debe realizar el investigador es familiarizarse con el problema. Una de las actividades más prácticas es la de saber con que información cuenta ya la persona que solicita la investigación. Por supuesto conviene hacer una evaluación de la información. En seguida es útil hacer una revisión bibliográfica de todo aquello atinente al problema. Para esto es preciso que parta de una de-

definición tosca del tema por investigar Podría ser por ejemplo:

"Deserción escolar es una conducta de los alumnos que consiste en no asistir a la institución educativa, suficiente tiempo como para perder la calidad de alumno."

En esta definición ya hay suficientes elementos como para poder realizar el primer esquema con el que sea posible delinear de manera preliminar las varias dimensiones de ña conducta bajo estudio.



Puesto que todas las dimensiones intervienen en el caso deben ser operativas para engendrar la acción investigada. Nuestro hipotético investigador sabe que las relaciones entre A y B y entre A y C son estudiadas por: la antropología, la Sociología y la Psicología Social y la Psicología Educativa. Sabe que lo atingente a cada una de las dimensiones lo estudian diversas disciplinas científicas. Es decir, sabe que en el actual estado de cosas no hay una teoría o método que baste para estudiar al hombre y a su medio ambiente. Sabe que cada teoría y cada método es adecuado para ciertos problemas y que el problema de la deserción es de una complejidad tal que es menester que estructure un marco de referencia que le permita efectuar comparaciones entre diferentes teorías, métodos y hallazgos alcanzados.

El marco de referencia puede ser estructurado siguiendo las indicaciones de William D. Hitt <sup>(68)</sup> sobre estrategia en la investigación psicológica.

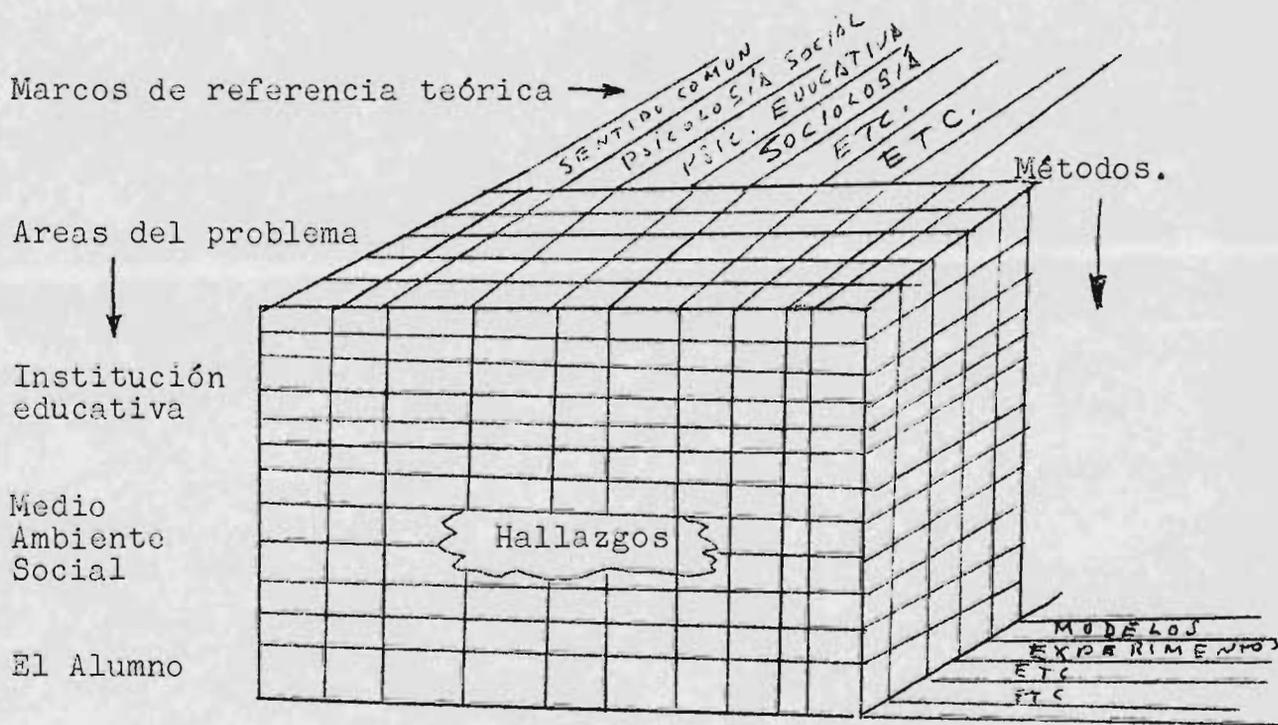
Puede partir también de observaciones heurísticas muy gruesas que se vayan sutilizando conforme avance la investigación. Y la estructuración del marco de referencia es notablemente sencillo. Hitt conceptualiza el campo psicológico como una figura tridimensional. Las tres dimensiones del campo psicológico son:

I.- Area del Problema. . II.- Marco de Referencia teórico. y III.- Métodos.

El primero consiste en el tema de interés para el psicólogo, en nuestro caso la deserción; el segundo es la orientación general de los investigadores anteriores, su perspectiva y el tercero son las formas de conocer que ha empleado cada investigador.

En forma general el primer esquema sería:

PROBLEMA : LA DESERCIÓN.



En el que cada cubito contiene los hallazgos realizados en el marco de referencia especializado, con el método y el area del problema señalado.

Si ademas el investigador toma la precaución de clasificar por separado (en cada cubito) (a) la situación de hecho, (b) la situación ideal - en caso de que la sugiera el autor; y (c) la forma de lograr el ideal sugerido, le resultará bastante fácil iniciar la investigación bibliográfica, pues ya cuenta con categorías que le permitirán ordenar el trabajo que colecte.

### Intervención y contribución de la lógica.

En esta etapa de la investigación el uso de la lógica científica de parte del investigador suele rendir notables dividendos ya que incluso puede alterar, modificar y hasta reformular y definir mejor el problema. Las ventajas de su uso radican en que gesta una precisión conceptual que dá como resultado una mejor comprensión de las ideas fundamentales y un mejor medio de comunicación de estas ideas. Por ejemplo: Si empleamos la "noción de conjunto es posible razonar facilmente sobre los objetos que poseen tal o cual propiedad distintiva"<sup>(69)</sup> Entonces si :

Desertores = a conjunto A

Alumnos = conjunto B

Sabemos que  $A \not\subset B$ ; pero que  $A + A' = B$  porque  $A'$  es el recíproco de A con respecto a B y los alumnos desertores mas los alumnos no desertores suman el total del conjunto alumnos (B). Entonces,

porque no enfocar el problema a partir del recíproco?. Es decir, originalmente el problema se plantea para investigar las causas que hacen que el alumno deserte; Porque no plantearlo para investigar las causas que hacen que el alumno continúe asistiendo a la escuela?.

Sabemos que  $A \subset B$ . Puede haber subconjuntos de B que tengan relaciones de intersección de implicación (simultánea o no), de equivalencia, etc. con el conjunto A?. Es decir, puede haber

un subconjunto de B (por ejemplo, alumnos de clase económica pobre -C-), tal que se delínea con claridad el perfil del desertor al efectuar una intersección con el subconjunto A; también pueden presentarse sugerencias dignas de análisis al efectuar cualquiera de las combinaciones lógicas de los conjuntos.

Naturalmente esto exige que el investigador conozca algo de lógica simbólica y disponga de suficiente información acerca de los elementos que constituyen su universo de datos para poder efectuar operaciones con los conjuntos. Es decir, la primer intervención de la lógica solo llama la atención sobre la posibilidad de enfocar el problema desde otra perspectiva que pudiera ser mas productiva. Ya se señaló que el investigador tiene que considerar las alternativas posibles, evaluarlas y decidir cual enfoque desarrollar.

Las condiciones experimentales que la lógica impone a los conjuntos son:

- 1.-, Sus constituyentes han de ser individualizables y sin partes comunes.
- 2.- Es posible determinar el número de sus constituyentes.
- 3.- Es posible decidir sin ambigüedad a que conjunto pertenece un objeto dado.

Como puede apreciarse se trata de características que tienen que encontrarse en los elementos que constituyen el conjuntos de alumnos y cada uno de sus subconjuntos. Por lo tanto volveremos a esto cuando nos ocupemos del análisis de los datos de registro escolar. Por lo pronto retomemos la primer sugerencia y démosle un giro al problema. Aparte de los desertores existen alumnos que si bien no desertan tampoco aprovechan su asistencia a la institución escolar. Este subconjunto es, para efectos presupuestales, tan caro como el desertor, y como puede observarse plantea la posibilidad de efectuar investigación con ellos como grupo control experimental Vs. grupos de aprovechamiento regular y bueno e incluso Vs. desertores.

Puede apreciarse que la visión general del principio se empieza a precisar y comienzan a salir posibilidades de investigación básica. Pero para no repetir el caso de Vries- Mendel es conveniente, antes, recolectar los datos procedentes de fuentes bibliográficas. Además es menester conocer los logros de las investigaciones básicas previas para, si es posible, ser el "Christian Huggens" que aprovecha los hallazgos de Galileo.

Para poder denotar las combinaciones, la notación de estos datos bibliográficos recolectados será decimal-binario, por ejemplo: El número que aparece entre paréntesis corresponde al número consecutivo del dato.

La posición de centenas (tercera posición decimal-binaria) tendrá las clases del área del problema. Siendo 1 igual a institución educativa, 2 medio ambiente escolar y 4 el alumno. Así lo que presente un 3 en la posición de centenas estará indicando que los datos son atingentes a 2 y a 1, ( $2 + 1$ ). Un 7 indicará que los datos son atingentes a las tres áreas del problema. etc.

En la posición de decenas (segunda decimal-binaria), se denotarán los marcos de referencia teóricos y en la posición de unidades los métodos empleados.

Las claves para interpretar esta notación están en el Apéndice A. La notación completa de los datos nos señalará el lugar del cubito dentro del esquema de Hitt.

### La recolección de los datos.

#### A.- El sentido común.

Ya se detalló la importancia del sentido común en la investigación. Solo resta aclarar que lo que se incluye en este apartado se obtuvo en conversaciones informales con maestros de escuela, padres de familia y alumnos de la carrera de psicología. Relata refero:

- (1)  
6/1/1.- Desertan los pobres. No tienen suficiente dinero para sostener la carrera aunque deseen hacerlo. Están obligados a estudiar para ponerse a trabajar.
- (2) 4/1/1.- Desertan los menos inteligentes. Los que no pueden con las dificultades de la carrera.
- (3) 4/1/1.- Desertan los mas flojos. Los que no tienen interés en estudiar.
- (4) 6/1/1.- Desertan mas mujeres. A la sociedad no le gusta que las mujeres estudien.
- (5) 5/1/1.- Desertan los desengañados. Esperan recibir material muy distinto al que reciben.
- (6) 5/1/1.- Las actitudes y preferencias de algunos maestros causan la deserción de buenos alumnos.
- (7) 5/1/1.- Hay demasiados cambios en los planes de estudio y estos causan la deserción.
- (8) 5/1/1.- No están representados todos los campos de la Psicología.
- (9) 5/1/1.- Hay demasiadas exigencias hacia el alumno.
- (10) 3/1/1.- No hay una actitud favorable hacia la Psicología.
- (11) 3/1/1.- No hay una actitud favorable hacia la escuela de Psicología.
- (12) 3/1/1.- No hay una actitud favorable hacia el estudio.
- (13) 7/1/1.- No hay fuentes de trabajo para el Psicólogo.

Comentario.- Es indudable que aquí hay algunas hipótesis fáciles de probar o refutar en tanto que hay otras que exigen una definición mas depurada de sus conceptos. Cuando nos ocupemos del análisis de los datos volveremos sobre ellas.

#### B. En libros de Orientación.

El tema no ha sido tratado muy extensamente. Parece ser un tema relativamente prohibido. Knapp <sup>(70)</sup> menciona la creación de bolsas de trabajo para los desertores efectivos y para los desertores potenciales. Esto significa un reconocimiento tácito del

problema económico como causa importante de la deserción.

Otros autores solo citan el problema de la deserción como un ejemplo de la dificultad para experimentar ciertos casos. (Grupo de desertores potenciales identificados; creación de situación experimental y alteración de la situación real por el programa de investigación) (71) Parecen no darse cuenta, los autores, de que ocurrió algo muy similar a lo acontecido a Elton Mayo en los experimentos de Hawthorne.

### C.- Sociología.

(14) 4/2/2/ Neal Gross y Joshua Fishman efectuaron una investigación sociológica en la que se ocuparon parcialmente del problema de la deserción escolar. (72) Señalan que la mayoría de los desertores se presenta entre aquellos que obtienen calificaciones mas bajas en todas las asignaturas. Pero advierten que no hay correlación entre capacidad y aprovechamiento en el grupo de desertores.

(15) 7/2/2/ Robert Denther y Ellen Warshauer (citados en 72) evidenciaron que los desertores blancos tienen mas probabilidades de obtener empleo que los graduados negros. Además realizaron una investigación a fondo que les permitió establecer que las oportunidades ofrecidas a distintos grupos eran determinantes de la actitud de la familia hacia el estudio y por supuesto de la motivación del joven para estudiar. "La sociedad debe prometer alguna función útil del aprovechamiento escolar. Si existe (esta) el niño puede estar motivado para aprender inclusive en las escuelas pobres". (72)

La sociometría es una de las técnicas que han proporcionado interesantes hallazgos en torno a los sujetos líderes, populares, excluidos y aislados. Algunos autores, como Norhway califican a los últimos como desertores potenciales. (citado en 73).

(16) 7/6/4/.- A. Husquinet (citado en 73), afirma: "... la identidad de un individuo de un grupo a otro. Colocado en un medio nuevo el individuo solo puede repetir compulsivamente las relaciones vividas en el medio anterior". Y J. W. Kidd (citado en 73), afirma por su parte:

(... ) -27-



(b) Situaciones desagradables en el seno del grupo; frustración, cohesión, rivalidad.

(c) Un miembro demasiado dominante.

(d) Divisiones raciales, heterogeneidad de origen racial, etc.

#### 4.- En los libros y artículos de Psicología.

Los que se ocupan específicamente del problema son pocos. En cambio de los que presentan temas atinentes al problema podría hacerse una lista interminable. Primero me ocuparé de los que mencionan explícitamente el asunto y después haré una resumida versión de algunos de los restantes, pues como se comprenderá el psicólogo que está comprometido a dar una solución inmediata, aunque tenga la posibilidad de continuar efectuando investigaciones básicas del mismo problema no puede distraer, al principio, grandes cantidades de tiempo en lo "atingnete".

(19) 5/4/18/.- En 1962 Spielferger (75) realizó varios experimentos para comprobar el efecto de la ansiedad en el aprovechamiento escolar. Dividió a los sujetos -129- en 5 grupos de distinta habilidad escolar (de acuerdo con la calificación obtenida en el examen de ingreso) y en dos grupos por la cantidad de ansiedad manifestada en un cuestionario similar al de Sarason Mandles y Craighi. Los resultados fueron: (1) el grupo de sujetos poco hábiles obtuvieron los mismos puntajes, tanto los muy ansiosos como los poco ansiosos; (2) El grupo de los sujetos mas hábiles también obtuvo las mismas calificaciones; (3) La única diferencia se manifestó en los extremos.- Pero la diferencia mayor estuvo en el porcentaje de desertores. Mas del 20 % de los sujetos muy ansiosos desertó, en tanto que solo un 6% de los poco ansiosos lo hizo.

(20) 5/6/50.- El mismo autor realizó un estudio longitudinal de los sujetos mas ansiosos sometiénolos a condiciones experimentales. Les prestó atención al hacerlos concurrir a un seminario especial en el que se trataban temas como hábitos de estudio, problemas personales, etc. El experimento demostró ser un completo éxito. (es-

to puede explicar también, lo acontecido en el caso de Buford Steffre).

(21) 7/6/34.- Hathaway informa los siguientes hechos relacionados con los desertores: (76)

La proporción del número de desertores aumenta conforme el nivel económico-social es mas bajo:

Clase social	Proporción de desertores.
Profesionistas o semi-profesionistas	5
Oficinistas y empleados	13
Empleados de segunda clase	21
Obreros	19
Campesinos	38
	<u>100</u>

La proporción de desertores es mayor en el campo que en la ciudad:  
17% pueblos                      24% rurales

La proporción de desertores es mayor significativamente entre los hijos de matrimonios separados que entre matrimonios unidos.

Unidos 18%              separados 34%.

La proporción de desertores es mayor cuando la capacidad del sujeto es menor.

	Habilidades		
	Bajas	Medias	Altas.
Desertores	58%	29%	14%
Muestra total	39%	30%	30%

Un promedio de 79% de los desertores no recibe ninguna instrucción posterior a su deserción. Del porcentaje restante solo un 4% alcanza el nivel de preparatoria. El 17% se queda en secundaria.

(22) 3/6/34.- Miller (77) supone que si el pobre deserta con mas frecuencia que el no pobre se debe a las diferencias en la preparación previa para asimilarse al medio escolar y poder recibir reforzamiento por manifestar capacidad. Es decir, debido a las experiencias previas del sujeto pobre, éste no puede tener grandes logros académicos. Los niños culturalmente privados reciben canti-

dades menores de reforzamiento. Obtienen mas reforzamiento de sí mismos que de los adultos; es menos responsivo al reforzamiento verbal; y es mas reforzado por la inhibición de la conducta que por la conducta exploratoria. Las particulares condiciones del hogar del niño pobre maximizan las expectativas conductuales que facilitan el manejo del niño.

Aunque recibe temprano entrenamiento de independéncia, éste no es en términos de aumento de la motivación de logro, sino para hacerse cargo de sus necesidades físicas. La escuela perpetúa la distancia entre el mundo del niño y su logro ya que los reforzadores se administran por buena conducta, buenas maneras, docilidad, etc.

Diversos estudios testimonian distinto tipo de responsividad.

Esto parece deberse a que los niños de la clase media pueden percibir a la escuela como una extensión de su casa en tanto que los niños de la clase pobre no.

Aunque hay algunos resultados contradictorios en esta experimentación, los resultados son los siguientes:

Niños de cl se baja: (a) Menos responsivos a la idea de "comportarse correctamente". (b) mas responsivos a reforzadores concretos (premios en dinero, en objetos) que ha reforzadores abstractos (mejor ejecución, mejor calificación). (c) mas eficaces que la clase media ante reforzadores positivos. (d) menos eficaces (que la clase media) ante la desaprobación. (78)

(23) 3/6/42/.- Lee J. Cronbach presenta en su libro "Educational Psychology" (75) una exposición razonada del problema. Por los resultados de varias investigaciones concluye que la actitud de la familia, los recursos económicos y la percepción del alumno de sus propias habilidades son los determinantes mas importantes en el aprovechamiento y la deserción de los alumnos. Pero sobre todo hace incapié en el factor inteligencia y llega a establecer una guía para interpretar el CI con respecto al éxito escolar. Según esta guía, alumno que obtenga una calificación superior al percentil 60 (CI de 116) puede pensar seriamente en asistir al colegio v

ningún estudiante que obtenga un percentil inferior a 50 (CI de 100) nota el nom. estudiant. profesional a no ser que el psicólogo orientador tenga alguna evidencia de que el puntaje alcanzado fué bajo por desventajas específicas remediabiles. Como fundamento de su aserto presenta los resultados de varias investigaciones en las que podemos destacar la de Dallon (1949) que dice: (a) el 86% de los graduados con CI de 115 continuaron el 7º grado (b) el 54% con un CI de 87-94 reabrieron pronto, (c) el 41% promedio de los grados I y X fue de 105.

(24) 4/4/34/- Sin embargo nota que Harmon (1901) indicó que aproximadamente de cada 50 de los profesionistas con el nivel de Doctorado fue clasificado en High School como con el menor de 100 y que Cantoni (1954) informa del caso del un niño con CI de 93 11, 65 a ser abogado. - Cronbach señala que todos ellos fueron excepciones.

(25) 5/4/34/- Allison Davis (citado en 79) hizo estudios relativos a la relación hacia la escuela de los alumnos de la clase económicamente pobre y su conclusión es que el sistema de recompensa y castigo de las escuelas frustra automáticamente a esos niños.

Ahora es cuando presentará un resumen de algunas de las investigaciones básicas en torno a los factores atinentes. Aquí es conveniente precisar las acciones que mencionamos antes relativas a las investigaciones básicas y aplicadas.

Aunque ambas tienen como uno de sus propósitos descubrir las leyes que rigen el acontecer en el mundo, organizar las leyes en un sistema y efectuar predicciones, los objetivos finales de una y otra deben juzgarse con diferente criterio. El objeto del científico básico es formular preguntas prototipo y buscar respuestas generalizables que sean completamente precisas dentro de los límites de los datos conocidos. El criterio de respetabilidad académico es precisión y generalidad, es decir, aplicabilidad precisa de las respuestas a todos los acontecimientos comprendidos en las preguntas prototípicas. El criterio de la respetabilidad profesio-

nal es utilidad práctica y aplicación específica. (102)

La mas antigua tradición de la Psicología es su juventud. Que riendo dar a entender por joven que aún no se dispone de suficiente conocimiento como para efectuar logros tan impresionantes como los logrados en otras disciplinas científicas. Esta característica impone una enorme distancia entre la investigación básica y la aplicada en la Psicología, ya que la investigación básica puede abstraer del contexto real una variable para estudiarla experimentalmente en tanto que la investigación aplicada debe realizarse en una complejidad de factores y de las relaciones entre ellos que tienen como consecuencia que las variables que considere las estudie "... como resultantes (o función de) un número de antecedentes que operaron en un período de tiempo relativamente largo, y que son suficientemente vastas como para operar en una gran variedad de situaciones..." (103)

Hechas estas aclaraciones presentaré la investigación más atinente hecha en las instituciones escolares.

#### El sistema escolar.

Gran parte de la personalidad ya está formada a la edad de 6 años. Las reacciones del niño en la situación escolar son transferencias de lo aprendido en su casa, Tanto en la casa como en la escuela la educación suele orientarse hacia la conformidad con lo establecido. Una manera muy adecuada de estudiar cualquier institución social es considerarla como un sistema de roles (cometidos o papeles). La teoría del Rol tiene la virtud de destacar uno de los campos mas importantes del aprendizaje humano. "Nos referimos a la comprensión del cometido o papel que debemos desempeñar en tal o cual circunstancia, así como a la comprensión de la capacidad de representación correspondiente a otras personas juzgando por su conducta (105) Es decir, se refiere a conductas y expectativas de los roles.

De la institución escolar.

(26) 5/121/16/.- Lyman (1949) Ryan y Wandt (1952) y Mowrer (citados en 104) realizaron independiente investigaciones relativas a las actitudes del alumnado y encontraron que estos dependían directamente del director de la institución.

(27) 7/8/16/.- Lewin, Lippitt y White (1939) realizaron la famosa investigación de los tres diferentes grupos escolares: autoritario, democrático y liberal. Los resultados son harto conocidos por lo que no tiene caso consignarlos. Thompson retomó parte de esta investigación y confirmó el hallazgo de que el profesor que atiende con actitud personal al grupo logra mas participación social, mas ascendencia, es mas constructivo en general que el maestro con actitud impersonal (82).

(28) 5/4/34/.- En 1967 Chickering Artur (86) realizó una investigación para saber si el estudiante cambia como resultado de su experiencia en la institución llegando a los siguientes resultados:

- (1) el cambio es congruente con los objetivos de la institución.
- (2) estos cambios ocurren de acuerdo con esquemas generalizables.
- (3) son congruentes mas que compensatorios y (4) el cambio decrece conforme las condiciones atinentes son mas constantes.

(29) 7/4/34/.- Secundan estos hallazgos los de Richard Boyle (81)

el cual realizó cuatro estudios independientes en los que encontró que las aspiraciones de los estudiantes están influenciadas por el tipo de escuela a que asisten. Los mecanismos que son constantes: (1) variación mas en mujeres que en hombres, en el nivel educativo. Es decir, notables diferencias en el desarrollo académico conforme a las expectativas del grupo social y (2) una gran influencia del grupo social en las actitudes (81).

(30) 7/12/34/.- Robert S. Wyer Jr. hace mas explícita la variación en el nivel educativo existente entre los hombres y las mujeres además de subrayar la conformidad a la influencia del tipo de escuela a la que asisten los alumnos. Según esto:

Malos ejecutantes, de pobre habilidad tienden a tener mayor confor-

midad. - Malos ejecutantes, de buena habilidad tienden a tener menor conformidad. Todo esto para hombres y mujeres en condiciones de incentivo. En condiciones afiliativas la ejecución está correlacionada positivamente con la conformidad en los hombres, no así en las mujeres.

Los buenos ejecutantes presentan las siguientes relaciones:

Ejecutantes hombres, menor conformidad en condición de logro y menor en afiliativa. Ejecutantes mujeres, mayor conformidad en condición de logro y menor en afiliativa.

No se detectaron relaciones similares en los malos ejecutantes. Los cuales siempre manifestaron un mayor grado de dependencia social y por lo tanto de conformidad. (83)

(31) 7/12/42/.- Otra explicación plausible de algunos de estos resultados la encontramos en el artículo de W. S. Mckeachie et, al, (84) que empieza por reconocer que el estudiante ingresa a la escuela con un número de motivos importantes, relativamente estables, aprendidos en el hogar. Junto con tales motivos ha aprendido a desarrollar ciertas habilidades y (como consecuencia natural) a aspirar hacia ciertas metas vinculadas con las habilidades desarrolladas. Mckeachie et, al, comprueban que la afectividad del profesor depende de la correlación positiva existente entre el tipo de profesor de que se trata (agradable, amistoso orientado hacia el alumno Vs orientado hacia la tarea) y la cantidad de motivación afiliativa del alumno (alta para el primer caso, baja para el segundo). Estos autores solo testimonian un resultado contradictorio. Las mujeres con baja motivación afiliativa obtuvieron altas calificaciones con los dos tipos de maestros.

(32) 5/4/16/.- Robert B. Zajonc e Irwin C. Marin, representantes del conductismo, rechazan el supuesto de que gran parte de la conducta en la escuela depende de una "interacción de la interdependencia motivacional antecedente" (85) y postulan que dicha conducta es resultante de las contingencias de reforzamiento presentes en el medio ambiente escolar. Para demostrarlo diseñaron un experimento-

to en el que la cooperación y la competencia fueron descritos en términos de contingencias de reforzamiento. Su conclusión es : "las actitudes interpersonales son influenciadas mas por la percepción de las intenciones de sus colegas y de sus opositores que por las respuestas de tales acciones" <sup>(85)</sup>. Lo que si bien no comprueba del todo su hipótesis general tampoco la refuta.

(33) 5/4/16/.- Un experimento de Vernon M. Cope y de Harold Sigall Testimonia a favor de la hipótesis de Zajonc y Marin. Vernon y Sigall comprueban la hipótesis de Lewin et. al. (1944) según la cual uno de los factores que determinan el nivel de aspiración de un individuo en cualquier situación de ejecución es la consecuencia de la ejecución anterior en tal situación. Los sujetos que mejoran en la ejecución tienen un alto nivel de aspiración. <sup>(86)</sup>.

(34) 6/4/34/.- Shlomo Breznitz con un experimento en extremo sencillo contradice la hipótesis de Zajonc, pero no la refuta ya que es la interpretación de su experimento la que se opone a lo supuesto por Zajonc. Según Breznitz son los factores intrapersonales, no los interpersonales, los que tienen mayor influencia en la determinación de la conformidad a las normas del grupo y por lo tanto es accesible a factores que pueden cambiar su conducta.

De las sugerencias para mejorar el estado de cosas en la institución escolar me ocuparé mas tarde.

(35) 6/4/18/.- Strodbeck en 1955 (citado en 104), encontró correlaciones positivas significativas en la forma de contestar de los padres y de los estudiantes a varios reactivos de un cuestionario. Los grupos de alumnos con alto y bajo aprovechamiento difirieron en los siguientes reactivos:

(nota: los alumnos de aprovechamiento alto contestaron "falso" a todas las afirmaciones )

Hacer planes solo hace infeliz a la persona porque de cualquier manera es muy difícil que se realicen los proyectos.

El éxito de la persona ya está determinado desde su nacimiento, por lo tanto no es necesario esforzarse para lograr nada.

El mejor tipo de trabajo es aquel en el que se es parte de una organización, aunque no se obtenga ningún crédito personal.

Cuando es necesario que un joven encuentre trabajo debe permanecer cerca de sus padres, su familia, para poder tener un

Cuando es necesario que un joven encuentre trabajo, debe permanecer cerca de sus padres, aunque tenga que dejar de aprovechar un buen trabajo.

Actualmente, por las condiciones de trabajo, la persona inteligente vive para disfrutar del presente sin preocuparse del futuro.

Sontag, Baker Y Nelson (1958) (citados en 104) realizaron un estudio longitudinal con 70 niños, desde el nacimiento hasta los 10 años, Efectuaron mediciones del CI, de personalidad, de actitudes y pautas de crianza. Y de entre sus conclusiones destacan diferentes pautas de crianza para los hombres y para las mujeres. A los hombres se les enseña a percibir recompensas a mas largo plazo, a ser mas independientes, agresivos y competitivos que las mujeres. (36) 6/4/18/.- Kaplan generalizó esto: "Las tendencias de las respuestas de los jueces (en nuestro caso los padres), son determinantes de la percepción social de las respuestas" (88). La habilidad para diferenciar entre los objetivos está directamente relacionada con el número de respuestas disponibles. Diferentes repertorios significarían entonces diferencias reales.

(37) 7/4/18/.- Rolcik Comprueba la existencia de una correlación positiva entre el interés de los padres por el estudio y el logro académico de los hijos. De esto podemos inferir que si los padres tienen bajo interés en los logros académicos de sus hijas, éstas tendrán correlativamente bajos logros académicos. (89)

(38) 6/4/50/.- Rusell et al. encuentran diferencias importantes entre los niños y las niñas según el orden de nacimiento. (a) Los primogénitos reciben mas educación que los no primogénitos; (b) superan a lãs no primogénitos enhabilidad verbal (para esto último solo es vigente en el caso de los hombres, ya que en el caso de las mujeres las que nacen al último presentan superior habilidad verbal que sus hermanos. (90)

(39) 6/4/50/.- Esto es muy importante porque ya se ha demostrado que el aprendizaje depende, en gran parte, de la experiencia previa relacionada con el tema por aprender. (91)

Rosemberg y Baker encontraron diferencias sociales en el aprendizaje de oraciones (citado en 91). Otto et al, encontraron lo mismo pero relacionado con otro tipo de actividad (buenos y malos lectores). (92) Otros estudios evidencian lo antes afirmado sobre la dificultad de adaptación del alumno de la clase baja al medio ambiente escolar.

(40) 7/4/50/.- La conducta es influida por la institución escolar. Sí, pero en lo que se refiere a la adquisición de un estandar de excelencia influye notablemente la clase social. La clase social baja no parece adoptar normas altas de calidad de trabajo por modelamiento. (93)

(41) 7/4/34/.- Se han realizado varias investigaciones descriptivas para poder caracterizar la influencia de la clase social en el comportamiento en el medio ambiente escolar. Entre estas investigaciones conviene destacar la de Baird (94) efectuada con 18,378 estudiantes. Sus hallazgos son principalmente en torno a cuales son las expectativas de los alumnos relacionados con la escuela y las razones para escoger determinadas carreras:

Encontró que los alumnos de la clase social baja: (a) poseen menor habilidad inicial que los de clase media y alta; (b) sus expectativas son de obtener altas calificaciones; (c) procuran escoger escuelas que no estén alejadas de su casa; (d) están muy interesados en las probabilidades de trabajo que pueden tener una vez que terminen sus estudios; (e) escogen principalmente carreras relacionadas con educación o areas sociales; (f) esperan que la escuela les proporcione orientación vocacional; y (g) tienen menos expectativas de participar en grupos estudiantiles que los otros jovenes. (94)

(42) 7/4/18/.- Lebovitz y Ostfeld encontraron que los sujetos de extracción pobre son mas tensos, infelices e hipocondriacos que los de la clase media y alta. (Aplicación del MMPI a 1852 estudiantes), y los de la clase media y alta mas conscientes de la posibilidad de lograr sus objetivos y con mas conocimiento de como aprovechar las oportunidades que se les presentan. (95)

(43) 7/4/50/.- Stern R. Tulkin efectuó una investigación y demostró que las diferencias existentes en el comportamiento de diversos grupos no se debía a cuestiones raciales sino económicas. (96)

(44) 6/4/18/.- Irvin L. Child (97) efectuó una investigación cuyos hallazgos son : (a) la mayoría de los determinantes de la elección de un objetivo son producto del aprendizaje previo del sujeto; (b) la frecuencia de la elección de metas mas difíciles, y lejanas es mas frecuentes en hombres que en mujeres. Estos hallazgos apoyan algunos de los asertos anteriores.

(45) 4/4/18/.- Youniss y Furth comprobaron que la experiencia previa con el uso de formas de representación es un determinante importante de la capacidad de comprender y asimilar material. (99)

(46) 4/4/64/.- Bry y Daniel procuraron encontrar el correlato fisiológico (electroencefalograma) de la descripción realizada por los maestros de los alumnos torpes para aprender. Dicen "si el alumno con bajos logros académicos es difícil de motivar, es inhibido emocionalmente y es poco atento en clase debe existir un correlato fisiológico que verifique esto" y al efectuar un análisis de los electroencefalogramas encontraron que es posible diferenciar entre los buenos y los malos estudiantes solo con observar el nivel de activación de las ondas cuando se les solicite a los sujetos que observen algo, abran los ojos, los cierran, etc. (98)

(47) 4/4/2/.- En un nivel puramente descriptivo (Babcock encontró las siguientes diferencias entre los sujetos con un buen y mal aprovechamiento escolar: (prueba MMPI).

Escala N (Neuroticismo)	eficiente	48.8,	no eficiente	71.5
Escala I (Introversión )	"	40.8	"	65.0
Escala D (Ascendencia, Dominio)	"	58.1	"	38.7
Escala C (Autoconsciencia)	"	50.6	"	76.3

En general Babcock afirma que los fracasos en la adaptación emocional reducen el aprovechamiento académico. (citado en 104).

Una meticulosa investigación efectuada en Jalapa, (105) tes timonia a favor de una de las proposiciones del sentido común. (proposición(4) y además tiene la virtud de especificar varios de talles de interés; a saber: a) El único nivel en que se encuentra representadas las proporciones existentes en la población de hom bres y mujeres es en la primaria; b) La proporción de mujeres se reduce conforme el nivel educativo es más alto; c) más mujeres que hombres desertan de un nivel al siguiente, pero; d) en cualquiera de los niveles desertan más hombres que mujeres, es decir, las mu jeres muestran mayor consistencia en cada uno de los ciclos educaca tivos.

Es pertinente incluir los hallazgos de otra investigación también realizada en Jalapa. (5)

En esta investigación se encontró que ..."(a) existe una re lación potencial entre los factores de condicionamiento social y el nivel de abstracción; (b) las clases pobres disponen de menos recursos conceptuales por la no-experiencia con definiciones pre vias necesarias para comprender determinados niveles de abstracci ón, de ésta manera el grupo social pobre queda automáticamente segregado en la instrucción escolar a condiciones adecuadas para los sujetos de las clases media y alta pero no para ellos; (c) el individuo al interaccionar con los miembros de su grupo aprende a responder selectivamente a ciertas dimensiones de los estímulos, dimensiones que tienen relevancia (Sic.) para la adaptación en ese grupo (Sic) en el cual se mueve".

#### Algunas Sugerencias para mejorar el Statu Quo.

Estas sugerencias las incluyo porque de hecho implican que determinados factores son los causantes de la deserción.

Harwitz (1956 -citado en 104) propone la reducción de la an siedad como remedio al problema de la deserción. Señala que la frustración es inevitable en las escuelas, pero: (1) Si la frustr ación se percibe como injusta la tensión de agresividad es alta. Y (2) si se proporcionan medios de catarsis se reduce el efecto

de la tensión.

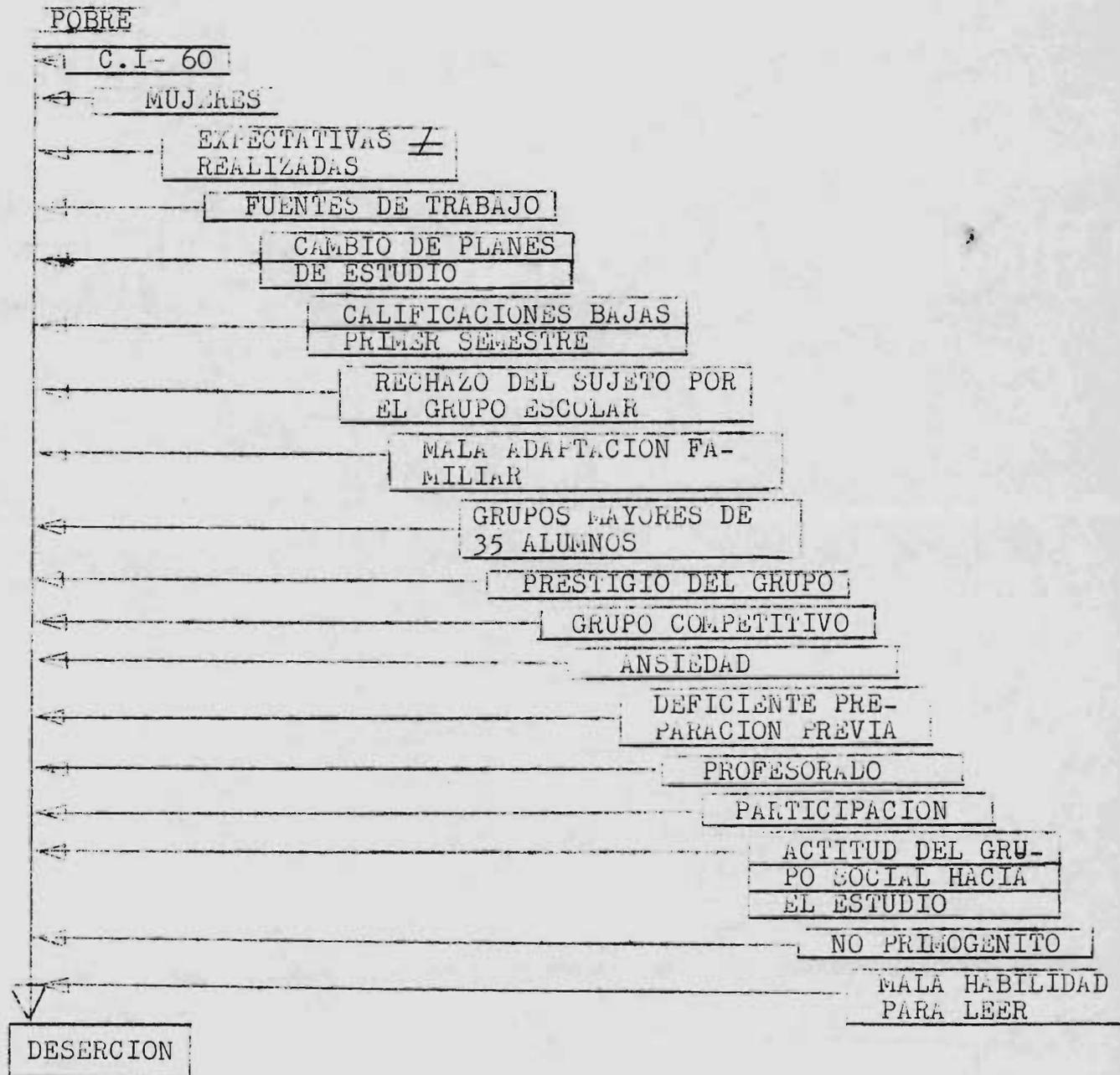
Lantz, Barker, Dembo y Lewin (citados en 104) realizaron una serie de experimentos para descubrir el efecto del éxito y del fracaso en la conducta de los sujetos en la escuela. Y proponen como solución que se eliminen las calificaciones comparativas de la ejecución lograda y sean substituidas por una política de promoción. Es decir, que se determinen conductas criterio de aprobación y se enseñe a cada sujeto de acuerdo con su ritmo de aprendizaje. (De esta manera no hay reprobados, tan solo sujetos lentos o rápidos al aprender).

En general la tendencia de las conclusiones de los investigadores consiste en sugerir la adaptación de las escuelas a las limitaciones del estudiantado.

Benedict (citado en 104) señala la discontinuidad existente entre el condicionamiento cultural del sujeto en la escuela y el medio ambiente no-escolar. En el medio ambiente no-escolar las consecuencias de ser trabajador en la escuela no son recompensantes para el sujeto. André Conquet et, al. <sup>(107)</sup> aseguran que el problema de la deserción escolar tiene como base problemas de orientación vocacional. Afirman que el auto desconocimiento de las aptitudes impide a los sujetos la adquisición de capacidades, lo que a su vez tiene como consecuencia la frustración en las situaciones escolares que, por último, resultan en deserción.

Este punto de vista ha sido replanteado por diversos autores de varias tendencias y parece tener argumentos tan convincentes que conviene tenerlos en cuenta. Por supuesto, casi no hay autor que no señale la necesidad de mejorar la calidad del profesorado. El profesor es un elemento causante, en muchos casos, ya sea por omisión o por deficiencias, de muchas deserciones. Entonces, la recomendación propone mejorar al profesorado, pero ni indican en que ni como.

CUADRO RESUMEN



Es obvio que algunas de las razones expuestas en algunas investigaciones operan desde antes y es muy probable que impidan que el alumno alcance la escuela profesional. Como el problema se toma a partir del nivel profesional el investigador hace caso omiso de aquellos datos que, por el momento no se puedan obtener en la misma escuela.

Consultando el cuadro resumen se aprecia que hay numerosos factores que parecen contribuir, si no es que determinar, la deserción. Es posible que el desertor esté caracterizado por la presencia de varios factores y en este caso lo adecuado sería construir un índice sumatorio a partir de la ponderación de cada uno de los factores. Este índice, al que podría denominarse índice de predisposición a la deserción (IPD), permitiría identificar al futuro desertor desde su inscripción en la escuela. Es posible que las distintas características de México, particularmente Jalapa, y más específicamente la escuela de Ciencias, sean muy diferentes de los lugares en que se realizaron las anteriores investigaciones. Esto hace necesario que se describa la situación  fáctica. Ahora el investigador ya cuenta con hipótesis razonables que le han demarcado los datos a recabar y las manipulaciones estadísticas necesarias.

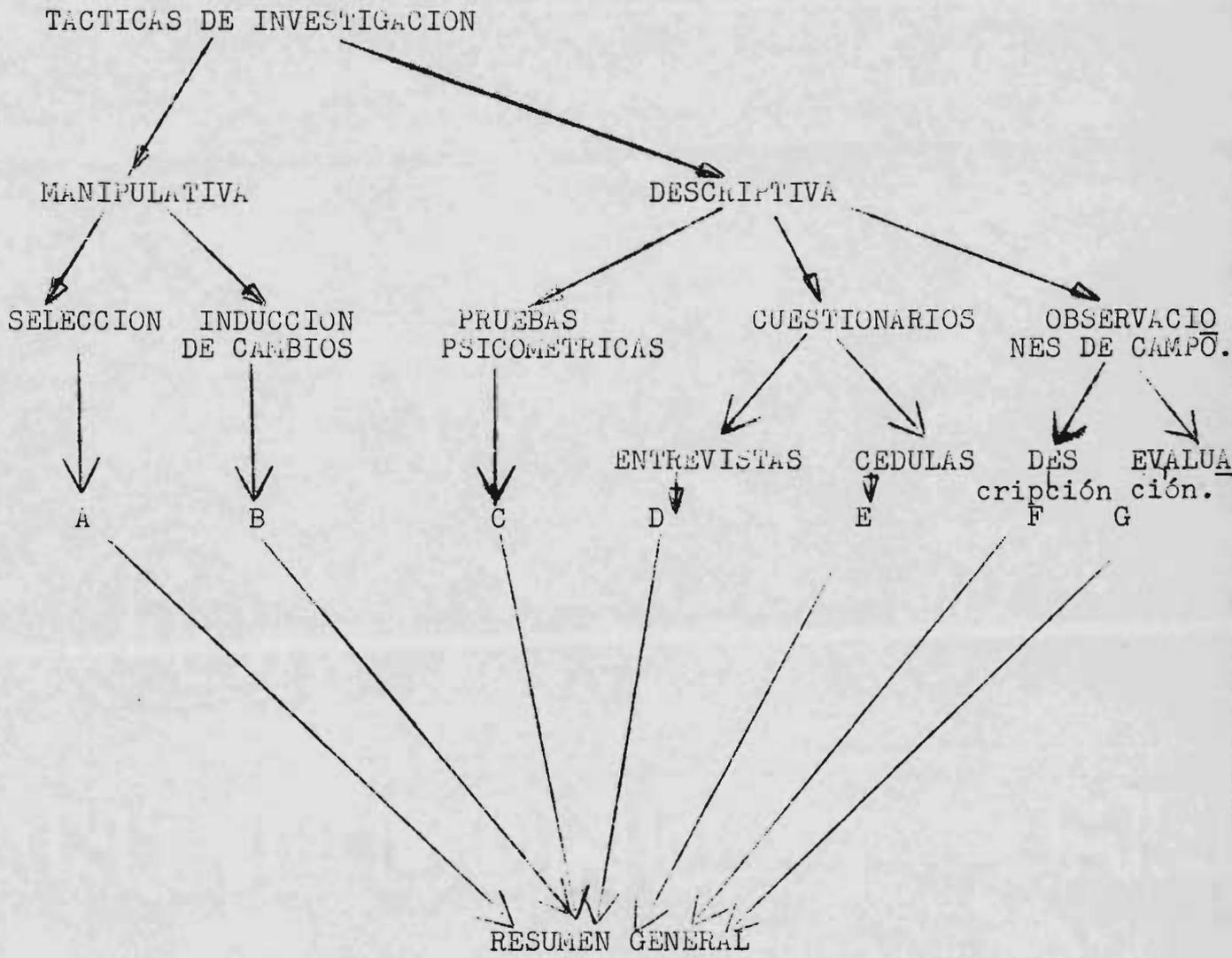
Para diagnosticar la probabilidad de la futura conducta de deserción se pueden usar los indicadores como los médicos utilizan los síntomas. Con frecuencia los médicos necesitan descubrir el grado de enfermedad de un órgano corporal al cual no tienen acceso inmediato. Para lograr su intento realizan una variedad de pruebas cuyos resultados generalmente son series de observaciones dicotómicas, en el sentido de alternativas, que conducen al médico hasta la clasificación final. Esta clasificación consiste en un conjunto de parámetros y de relaciones entre los parámetros que vinculan la conducta final, es decir, el indicio del hecho con el hecho mismo. La combinación de los ítems, ya ponderados, debe dar

el instrumento predictivo necesario para localizar oportunamente al futuro desertor.

En este caso particular el investigador se encontró con que la información disponible es bastante limitada en su extensión y detalle y resolvió diseñar los cuestionarios. Dichos cuestionarios deben contener preguntas que abarquen todos los factores presentados como probables causantes de la deserción. Al año, cuando el grupo de alumnos puede dividirse en desertores y no desertores, se puede realizar una ponderación de ambos grupos y efectuar un análisis estadístico multivariado de psicodiagnóstico. El modelo de decisión de Moseley puede ajustarse a este problema.<sup>(108)</sup> En este modelo se toma como criterio las diferencias de evaluación de las dos poblaciones resultantes de la división. Se suman las diferencias y la cantidad resultante se suma (o resta) para que de como resultado o, valor al que se toma como punto de diferenciación entre las poblaciones. La clasificación de los sujetos de pende, entonces, del puntaje obtenido luego de ser codificado el cuestionario que llena el alumno al iniciarse el año escolar. Tan to este método como el de el índice sumatorio IPD dependen del cuestionario.

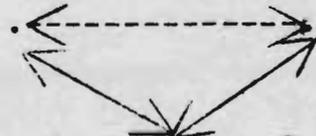
Es fácil percatarse que el investigador se encuentra ante un "problema por resolver" ya que contará con el resultado y con los datos siendo menester, tan solo, despejar la incógnita.

Así podemos presentar el siguiente resumen en el cual las tres dimensiones de la definición inicial se han utilizado y el problema de atingencia de ha resuelto:



Lo que debo investigar es:

H. Factores de Aprendizaje



I. Factores de la enseñanza.

J. Factores Socio-culturales.

Aquí conviene hacer una digresión. La enseñanza media en el estado de Veracruz es muy deficiente. Esto se evidencia en los exámenes generales que se aplican a los alumnos de nuevo ingreso. Por esta razón el primer año de la carrera de Psicología tiene algo de año propedeúutico. Es decir, se imparte el material necesario omitido en los ciclos anteriores. Pese a que esta medida se adoptó hace varios años, no parece ser suficiente y un grupo de profesores están ocupados en elaborar (o por lo menos conseguir) cursos en instrucción programada de las materias reconocidas como básicas para aprender la carrera de psicología. Así se ha comprado un curso en Inglés para gente de habla hispana, se está traduciendo un curso de matemáticas básicas y se están elaborando cursos de español. (Todo esto tiene que ver con los apuntes A y B del cuadro -1-)

Actualmente se aplica el examen de selección aunque se sabe que no se rechazará ningún alumno. Sería conveniente que dicho examen se ampliase con el siguiente material:

- 1) Prueba de inteligencia general.
- 2), Habilidad verbal. El valor obtenido se puede tomar como indicador de la habilidad para entender instrucciones ya que esto depende de ambos factores.
- 3) Motivación de logro --Punto C
- 4) Personalidad (16 PF o MMPI) Punto C

Con los cursos propedeúticos en instrucción programada se podría hacer lo siguiente, relacionado con los puntos F y G

Se formula una cédula que tiene que llenar ya sea el alumno o el bibliotecario, en la cual se solicita la siguiente información: Nombre del alumno; Número del alumno; Curso; Empezó (hora y página); Terminó (hora y página).

Cuando el alumno concluye el curso se tomarán todas las cédulas y se obtendrá el tiempo que ocupó en aprender tal material. Dado que son las mismas condiciones para todos los alumnos podemos suponer que la variación en el tiempo consumido en el aprendizaje del material indica la variación en la aptitud específica

para aprender dicho material. (Hay que recordar que la ejecución final debe ser 100% buena, de acuerdo con los objetivos del curso, y que se dispondría de 3 valores -Inglés, Español, Matemáticas). Se podría clasificar al estudiante con el criterio de : menos tiempo, igual a más aptitud, definiendo a aptitud como la capacidad inferida que determina el tiempo de aprendizaje en condiciones estandar. Estos valores se podrían correlacionar con las calificaciones de los alumnos en el primer semestre para validar la predicción derivada de la siguiente fórmula de Jakobovits (110)

$$\text{Grado de Aprendizaje} = \frac{\text{tiempo ocupado}}{\text{tiempo necesario}}$$

donde el numerador será igual a cualquiera de los indicadores cuua cantidad sea menor: aptitud, motivación de logro.

El denominador será igual al valor de la habilidad para entender instrucciones y será igual al valor (I-aptitud específica). Es decir, será el valor recíproco de la aptitud al cual se interpretará como dificultad de la tarea para el sujeto. De validarse los resultados obtenidos con ésta fórmula, se podía indicar al sujeto, luego de unas 2 o 4 semanas <sup>de</sup> iniciados los cursos, el tiempo mínimo que necesita dedicar al estudio para sacar provecho a los cursos y no ser reprobado. De las pruebas de personalidad se pueden destacar a los sujetos que hayan obtenido puntajes altos en el factor ansiedad y en el factor relaciones interpersonales y a los sujetos "atípicos" por algún factor de personalidad con respecto al grupo al que pertenece. Luego de tres meses de iniciados los cursos aplicar un prueba socio métrica y comparar los resultados con el criterio de las observaciones (17) y (18). La fórmula: 1-Grado de Aprendizaje, nos dará un buen indicador de la probabilidad de que el alumno repreuebe.

La fórmula anterior más los valores de la correlación entre los factores de personalidad y los factores que disminuyen la

valencia de un grupo nos dará un índice de propensión a la deserción. Por supuesto dicho índice será tan solo tentativo, ya que el índice definitivo se obtendrá de la comparación mediante tabulaciones cruzadas entre los grupos de alumnos desertores Vs alumnos no desertores, o de alumnos reprobados y desertores Vs alumnos aprobados. (Según prefiera la autoridad que solicite la información). Para este trabajo las investigaciones previas aportan una buena cantidad de hipótesis.

Una de las observaciones (la 18) por ejemplo, hace pensar que la perseverancia del alumno en el estudio es posible que dependa no solo de su motivación de logro sino también de su grado de socialización en el grupo. Esta consideración obliga a tomar en cuenta a ambos factores para formular un índice distinto al de solo la motivación de logro. Pero conviene proceder sistemáticamente.

Para comprobar la hipótesis (1) la tabulación podrá ser el status económico como variable independiente y la deserción como variable dependiente. Para determinar si hay relación se puede emplear el coeficiente de asociación de Yule o en su lugar la fórmula de Mosteller. Para eliminar correlaciones espurias convendría dicotomizar los datos por otros de las variables a la que también se le atribuye atingencia en la deserción.

La hipótesis (1) relativa al temprano matrimonio del más pobre, requiere que se acepten datos demográficos de la población general y se comparen con los datos de la población estudiantil.

La hipótesis (2) se ha aceptado como posible solución presentada con la fórmula de Jakobovits es la sugerida, sin olvidar lo asentado por Cronbach (observación 23)

La hipótesis (3) está implicada en la fórmula de Jakobovits

La hipótesis (4) está refutada por las observaciones (48)

Para La hipótesis (5) conviene incluir un cuestionario de intereses orientado a la psicología. Este inventario de intereses puede aplicarse antes y después de tomar los cursos propedeúticos.

La hipótesis (6) está relacionada con las observaciones (17

y 16) por lo que se puede incluir una tabulación cruzada entre los resultados del alumno en el examen y los factores de las observaciones mencionadas.

Por las hipótesis (7) basta con una gráfica de curva A.E.D. en el que el punto de ruptura sea el año en el que se realizó el cambio de estudios. Es posible que la gráfica resultante apoye la hipótesis pero es necesario validar esta interpretación indicando si no se trata de un mero "elemento precipitante" que haya actuado como gatillo.

La (8) está relacionada con la (5) y tienen la misma solución.

La (9) está en constante revisión por parte del profesorado y el alumno de la escuela.

Las (10) y (12) son materia de una investigación social bastante amplia. En Xalapa se está efectuando una investigación (pautas de crianza) en la cual hay elementos aprovechables para la investigación de estas hipótesis.

La (13) es ridícula)

La (14) demandará una correlación entre calificaciones y desertores. La (15) y las (10), (11) y (12) tienen solución simultánea.

Las (17, 18, 19 y 20) ya se trataron.

La (21) tiene explícitas las tabulaciones para realizar y el criterio para comparar los resultados.

Las (16), (22), (25), (30), (31), (34), (36), (39), (40), (41), (42), (43), (44), (45) y (49) describen todos los factores que conviene medir o ponderar para determinar la medida en que son determinantes -no solo consecuencia de la situación económica- de la deserción. Todos, considerándolos por sí solos, constituyen numerosos testimonios que comprueban la hipótesis<sup>(1)</sup> pero cada una aprueba una interpretación interesante que vale la pena conservar hasta validarla o refutarla pues de esto dependen las recomendaciones resultantes del estudio.

Las observaciones (26) (27) (28) y (29) y (33) apoyan la idea de que el número de desertores y reprobados puede cambiarse mediante toma de decisiones por parte de la dirección de la escuela.

Las observaciones (46) (47) y (48) proporcionan un criterio provisional para aplicar la batería de pruebas psicológicas a los alumnos de los últimos años de la carrera, obtener su perfil, al cual se tomaría como modelo, administrar la batería de pruebas a los alumnos de primer ingreso y comparar los perfiles, tomando como hipótesis el que las diferencias significativas entre el perfil del alumno de nuevo ingreso con el perfil-modelo de los alumnos de los últimos años operan en contra de su aplicación y estancia en la escuela. Naturalmente, habrá necesidad de validar dicha afirmación. Todo esto, preparado con suficiente antelación al comienzo de las labores escolares puede efectuarse, en forma rutinaria, con la ayuda del equipo electrónico de la Universidad.

Para completar la descripción fícticia, tomando en cuenta todo lo mencionado, el cuestionario estadístico del alumno de nuevo ingreso ya de ser copiado sigue:

Nombre del alumno; Número del alumno; (sugiero que se emplee el número del registro federal de causantes ya que esto permitiría localizarlo rápidamente cuando hiciese cambios de carrera -deserción de una carrera por desorientación en su vocación- se reinscribiese -deserción momentánea por x causas posibles de investigar a través de cédulas o entrevistas); Dirección; código de dirección; teléfono; fecha de nacimiento; sexo; estado civil; servicio militar; salud; Religión; fecha de solicitud; Curriculum escolar, -en el cual incluiría calificaciones detalladas y promedio de cada ciclo educativo; ubicación de las escuelas, años en que se cursaron los ciclos; Padres o tutores; nombre, edad, trabajo, dirección, estabilidad del matrimonio, grado de educación académica; ingreso económico familiar; número, nombre, sexo, educación y ocupación de cada uno de los miembros de la familia (de procedencia del estudiante); vive con ellos: de ser casado, nombre edad, ocupación, educación y religión de su cónyuge; ingresos económicos; proporción de la distribución de sus ingresos en sus gastos regulares; asociación con instituciones deportivas y educativas, políticas y artísticas; algunas preguntas sobre sus hábitos de estudio. Esto es una ficha estadística del alumno. A esta información

se puede ir añadiendo los resultados de las pruebas psicológicas, las sociométricas y las de laboratorio. Toda esta información constituye los datos necesarios para satisfacer los criterios de atingencia demandados en la investigación bibliográfica. No es difícil hacer que este trabajo sea rutinario si se le maneja como algo administrativo. De hecho en la Universidad de México se efectúa una buena parte de lo indicado.

Como podemos darnos cuenta todos los datos pueden tomar la forma tripartita de toda la encuesta; Estímulos - Organismos - Respuestas. Las cuales corresponden a las expresiones del siguiente cuadro:

Terminos Generales	Dimensiones	Unidades	Valores
Lenguaje de Variables	Variables Estudiadas	Unidades de análisis	valores de las variables
Lenguaje <u>ER</u>	Condiciones Estímulo	Unidades de análisis	Resultados, respuestas.
Lenguaje de encuestas	Objetos Psicológicos	Sujetos in- terpelados	Respuestas.

y que en la matriz de datos se expresa:

	$E_1$	$E_2$	$E_3$ .....	$E_n$
$O_1$	$R_{11}$	$R_{12}$	$R_{13}$ .....	$R_{1n}$
$O_2$	$R_{21}$	$R_{22}$	$R_{23}$ .....	$R_{2n}$
$O_3$	$R_{31}$	$R_{32}$	$R_{33}$ .....	$R_{3n}$
$O_m$	$R_{m1}$	$R_{m2}$	$R_{m3}$ .....	$R_{mn}$

Entonces en cada fenómeno por describirse considera siempre: (A) La unidad de análisis, (B) Las variables y (C) Los valores de las variables.

Por las experiencias obtenidas a través de las investigaciones sociológicas sabemos que la matriz de datos es una herramienta extraordinariamente útil, ya que sus posibilidades de análisis -por renglón y columna- son tan ricas que pueden imponerse como forma rígida de investigación, con lo cual se facilita la labor del investigador.

Contando con los datos se procederá a trabajar con ellos con hojas de cruzamiento dispuestas para investigar las diversas hipótesis. Aquí es conveniente señalar que la implantación de un proceso mecanizado es si siempre es costoso pero que los resultados obtenidos justifican sobradamente el costo.

Para el proceso será necesario tener dispuestos:

- (1) Programas de fórmulas estadísticas (correlaciones,  $\chi^2$ , tabulaciones cruzadas, etc.)
- (2) Hojas de cruzamiento; (3) hojas de tabulación; (4) hojas de peticiones de índices.

Ya con la información procesada se procede a analizar los resultados según las técnicas heurísticas, que en este renglón recomiendan un proceso estructurado de antemano para reducir al mínimo las nociones prejuiciosas y aumentar al máximo la objetividad necesaria para lograr soluciones científicas. (111)

- 1.- Establecer la necesidad. Es decir, definir el problema, determinando si la institución educativa puede participar para solucionarlo.
- 2.- Preparación de objetivos. ¿Puede ser posible que no deserten los estudiantes? Aquí es saludable aprovechar los hallazgos de la psicología del aprendizaje.
- 3.- Restricciones. Cualquiera restricción real en las condiciones medio ambientales.
- 4.- Selección. Evaluación sistemática de todas las alternativas en términos objetivos y las limitaciones para seleccionar las más deseables. (Definir el criterio que se usará para seleccionar el mejor sistema)
- 5.- Implementación. Adopción de la alternativa para lograr el objetivo específico. Delinear los elementos de la actividad, el programa de acontecimientos y los recursos necesarios. Emplear un programa exploratorio.
- 6.- Evaluación para reexaminar la proposición de objetivos originales
- 7.- Modificación. Proceso de modificar el sistema de enseñanza diseñado y optado, para corregir defectos de procedimiento.
- 8.- Nueva evaluación, etc.

Este procedimiento es el enfoque científico lógico propuesto por la heurística para resolver problemas.

Hasta aquí el diseño. Hay que advertir que actualmente no se llevan estadísticas meticulosas en la Universidad Veracruzana y que solo hasta 1970 se ha adquirido un equipo de máquinas que podrá facilitar el control estadístico administrativo de los datos. El investigador acopió los datos completos de varios grupos. Por ejemplo, escalas de actitud hacia el psicoanálisis, test sociométricos, test de razonamiento, test de motivación de logro, Escala F de Acorne, 16 PF de Cattell, etc. Pero se encontró que ninguno de estos era aprovechable ya que las fechas en las que se aplicaron ó el hecho de que no se hubiese aplicado a todos los grupos hacía muy peligroso su aprovechamiento pues solo daban razón de casos particulares de los cuales no se podían hacer generalizaciones. Una funesta práctica administrativa restringió todavía más los datos. A todo alumno que deserta de la escuela y que solicita su documentación se le regresa íntegra sin conservar duplicado alguno. Se puede comprender la necesidad de hacer obligatorio el cuestionario y de vaciar los datos a los registros en tarjetas de computadora. El investigador social, en México, está habituado a este estado de cosas y se ve precisado a sacar provecho de lo poco disponible resignándose a esperar a que se llenen los cuestionarios y a que transcurra un año más para proceder con su investigación, o confiando en que se destine alguna persona para que pueda diseñarse la investigación de manera de poder obtener resultados inmediatos.

He procurado dar una visión amplia del diseño de la investigación descriptiva. Es obvio que solo cubrí algunas de sus partes. Pero también es cierto que en lo que toca a la descripción fáctica el diseño elaborado cumple su cometido. El problema de la descripción es tema para muchas investigaciones, la primera de las cuales debe ser descriptiva. Luego de efectuarse ésta, se podrán diseñar otro tipo de investigaciones destinadas a explorar las sugerencias aportadas por la interpretación de los datos de la investigación inicial. Puede observarse que aquí no se trata de una de las investigaciones llamadas "piloto", en las que se investiga algo en forma tentativa sin jamás llegar a la investigación formal

en este caso el proceso es sistemático de acuerdo con las demandas del enfoque científico. Estoy convencido de que los esfuerzos encaaminados en esta dirección serán los que, a la larga, redituen mayores beneficios.

A P E N D I C E    A

Claves de los códigos de la revisión bibliográfica.

3<sup>a</sup> posición .

1 = Institución educativa.

2 = Medio ambiente social.

4 = Alumno

2<sup>a</sup> posición.

1 = Sentido común

2 = Sociología

4 = Psicología

8 = Teoría del rol

1<sup>a</sup> Posición.

1 = Sentido común

2 = Estadística

4 = Sociometría.

8 = Análisis del proceso de interacción.

16 = Experimentos.

32 = Estudio longitudinal.

64 = Electroencefalograma.

B I B L I O G R A F I A

- 1.- Ernst Cassirer. "Antropología Filosófica". Ed. Fondo de Cultura Económica. México, 1963.
- 2.- J. Vendryes. "El Lenguaje". Ed. UTEHA. México, 1958.
- 3.- Gastón Viaud. "La Inteligencia". Ed. Paidós. Buenos Aires, 1959
- 4.- Víctor Alcaraz Romero. Tesis Profesional. México, 1966. "Los
- 5.- Florente López Rodríguez. Procesos Simbólicos Infantiles y sus Relaciones con el Pensamiento Mágico" "Diferencias Sociales en Conceptualización". Tesis Profesional. México. 1967.
- 6.- Cloy de Kluckehohn. "Antropología". Ed. Fondo de Cultura Económica. México, 1967.
- 7.- C.K. Ogden y I.A. Richards. "El Significado del Significado" Ed. Paidós. Buenos Aires, 1964.
- 8.- Marshall Walker. "El pensamiento Científico". Ed. Grijalbo. México, 1968.
- 9.- John D. Bernal. "La Ciencia en la Historia". Ed. U.N.A.M. México, 1959.
- 10.- Albert Einstein. "De mis Ultimos Años". Ed. Aguilar. España, 1957.
- 11.- S. I. Hayakawa. "Language in Thought and Action". Ed. Harcourt Brace y World Inc. London, 1966.
- 12.- José Ferrater Mora. "Que es la Lógica". Ed. Columba. Argentina, 1957.
- 13.- Stephen F. Barker. "Filosofía de las Matemáticas". Ed. UTEHA. México, 1965.
- 14.- Richard Courant. "Que es la Matemática?". Ed. Aguilar. Madrid, 1962.
- 15.- Philipp Frank. "Filosofía de la Ciencia". Ed. Herrero Hnos. México, 1965.
- 16.- Robert S. Hartman. "La Estructura del Valor". Ed. Fondo de Cultura Económica. México, 1959

- 17.- W.W. Sawyer. "Mathematicians Delight". Ed. Penguin Books. England, 1967.
- 18.- Juan David Garcia Bacea. "Historia Filosófica de la Ciencia". Ed. U.N.A.M. México, 1963.
- 19.- David Bohm. "Causalidad y Azar en la Física Moderna" Ed. U.N.A.M. México 1959.
- 20.- Rudolf Carnap. "Introduction to Symbolic Logic and its Applications". Dover. New York, 1958.
- 21.- Neil Mck Agnew. Sandra W. Pyke. "The Science Game". Ed. Prentice Hall. New Jersey, 1969
- 22.- Ray Hyman. "The Nature of Psychological Inquiry". Ed. Prentice Hall. New Jersey, 1964.
- 23.- E. Bright Wilson Jr. "An Introduction to Scientific Research" Mc Graw Hill. Toronto, 1952.
- 24.- Irving M. Copi. "Introducción a la Lógica". Ed. Eudeba. Argentina, 1968.
- 25.- Albert Mehrabian. "An Analysis of Personality Theories" Ed. Prentice Hall, 1968.
- 26.- George Mandler y Willian Kessen. "John Wiley, New York. 1969 "The Language of Psychology".
- 27.- Merle B. Turner. "Philosophy and the Science of Behavior". Ed. Prentice Hall. 1965.
- 28.- Morris F. Cohen. "Introducción a la Lógica". Fondo de Cultura Económica. 1952.
- 29.- G. W. F. Hegel. "Historia de la Filosofía" IV Tomo. Fondo de Cultura Económica. 1955.
- 30.- Dirk J. Struik. "La Matemática: sus orígenes y desarrollo". Ed. Siglo XX. Buenos Aires, 1960.
- 31.- Edwin G. Boring. "History, Psychology and Science." Ed. John Wiley and Sons. New York. 1963.
- 32.- H. E. Garret. "Las Grandes Realizaciones en la Psicología Experimental". Ed. Fondo de Cultura Económica. México, 1958.

- 33.- Johann Galtung. "Teoría y Método de Investigación Social". Ed. Eudeba. 1966.
- 34.- Frederic M. Lord y Melvin R. Novic. "Statistical Theories of Mental Test Scores." Ed. Addison-Wesley. Ontario, Canada 1968.
- 35.- Clarence W. Brown y Edwin E. Ghisell. "Scientific Method in Psychology" Mc Graw Hill. N.York, 1955.
- 36.- William J. Goode y Paul K. Hatt. "Métodos de Investigación Social". Ed. Trillas. México, 1967.
- 37.- G. Polya. "Cómo Plantear y Resolver Problemas". Ed. Trillas. México, 1969.
- 38.- Gordon W. Allport. "La Naturaleza del Prejuicio". Ed. Eudeba Argentina, 1962.
- 39.- L. S. Stebbing. "Introducción a la Lógica Moderna". Ed. Fondo de Cultura Económica. México, 1965.
- 40.- Eli de Gortari. "Lógica General". Ed. Grijalbo. México, 1965.
- 41.- Charles H. Vivian y Bernetta M. Jackson. "Fundamental Principles of Effective writing". Ed. Barnes y Noble. U.S.A. 1961.
- 42.- Hans Zeisel. "Say it with Figures". Ed. Harper, Row, New York 1968.
- 43.- Brian Ellis. "Basic Concepts of Measurement". Ed. Cambridge University Press. London, 1968.
- 44.- Paul F. Lazarsfeld y Morris Rosenberg. "The Language of Social Research". Ed. The Free Press. New York, 1967.
- 45.- D.P. Garski y P.V. Tavants. "Lógica". Ed. Grijalbo. México, 1968.
- 46.- Richard S. Rudner. "Philosophy of Social Science". Ed. Prentice Hall. New Jersey, 1966.
- 47.- Felipe Pardinas. "Metodología y Técnicas de Investigación en Ciencias Sociales". Ed. Siglo XXI. México, 1969.
- 48.- Emilio Durkheim. "Las Reglas del Método Sociológico". Ed. Shapire. Buenos Aires, 1965.

- 49.- George A. Miller. "Mathematics and Psychology". Ed. John Wiley Sons. New York, 1964.
- 50.- Manuel Sacristán. "Introducción a la Lógica y al Análisis Formal". Ed. Ariel. Barcelona, 1964.
- 51.- S. S. Stevens. "Handbook of Experimental Psychology". Ed. John Wiley. New York, 1951.
- 52.- "An Introduction to Psychological Statistics." Philip H. Dubois Ed. Harper Row. New York, 1965.
- 53.- David Magnusson. "Teoría de los Test". Ed. Trillas. México, 1969
- 54.- Javier Aguilar Villalobos. "Las Escalas de Actitudes como Métodos de Evaluación Psicológica". Tesis Profesional. 1968.
- 55.- Herbert Hyman. "Survey Design and Analysis". Ed. The Free Press. New York, 1966.
- 56.- Emilio Durkheim. "El Suicidio". Ed. Shapiro. Argentina, 1965.
- 57.- William Edwards Deming. "Some theori of Sampling". Ed. Dover. New York, 1966.
- 58.- Diego G. López Rosado. "Problemas Económicos de México". Ed. U.N.A.M México, 1963.
- 59.- Ricardo Pozas Arciniega. "El Desarrollo de la Comunidad". Ed. U.N.A.M. México, 1964.
- 60.- Ruben Gleason Galicia. "Las Estadísticas y los Censos de México". Ed. U.N.A.M. México, 1968.
- 61.- Víctor L. Urquidí y Adrián Lajous Vargas. "Educación Superiores, Ciencia y Tecnología en el Desarrollo Económico de México". Ed. El Colegio de México. México, 1967.
- 62.- Carlos Muñoz Izquierdo. "La Inversión en el Sistema Educativo Nacional , hasta 1970 y sus Fuentes de Financiamiento". Tesis Profesional. México, 1967.
- 63.- Asdrúbal Flores. "El Desarrollo Económico, la Educación y la Tecnología en México". Conferencia sustentada en la U. V. Septiembre de 1969. Sin publicar.

- 64.- Dirección General de Estadística. México, 1964.  
"Anuario Estadístico Compendiado". Secretaría de Industria y Comercio.
- 65.- J. Bronowski. "The Common Sense of Science". Ed. Penguin Books. England, 1966.
- 66.- Leopoldo García Colín. "Ciencias Básicas y de Tecnología Nacional". Ed. Instituto Mexicano del Petróleo. México, 1967.
- 67.- John Dewey. "Lógica" Ed. Fondo de Cultura Económica. México 1950.
- 68.- William D. Hitt. The Journal of General Psychology . October, 1967. Vol. 77. Núm 2. "A Strategy for Psychological Research".
- 69.- Manuel Boll y Jacques Reinhart. "Las Etapas de la Lógica". Compañía Editorial Fabril Editora. Buenos Aires, Argentina. 1961.
- 70.- Robert H. Knapp. "Practical Guidance Methods". Mc. Graw Hill. New York, 1953.
- 71.- Buford Steffbre. "Theories of Counseling". Ed. Mc Graw Hill New York 1965.
- 72.- Paul F. Lazarsfeld, William H. Seisell y Harold L. Wilensky. "The Uses of Sociology". Ed. Basic Books. New York, 1967.
- 73.- Georges Bastin. "Los Tests Sociométricos". Ed. Kaeluz. Argentina, 1965.
- 74.- Amidon-Hought. "Interaction Analysis". Ed. Addison. Wesley. E.U.A. 1967.
- 75.- Spielberger C. D. "Anxiety and the Behavior". Ed. Academic. Press. New York, 1966.
- 76.- S. R. Hathaway. "Estudio Longitudinal de los Desertores de Hig School". Trabajo presentado en el Primer Congreso Mexicano de Psicología. Xalapa, Ver. 1962.
- 77.- Ralph Mason Deeger and Kent S. Miller. "Comparative Psychological Studies of Negroes and Whites in the United States". Psychological Bulletin. American Psychological Association. Monography Supplement. Vol. 70, No,3. September 1968.

- 78.- David L. Rosenhan. "Effects of Social Class and Race on Responsiveness to Approval and disapproval". Journal of Personality and Social Psychology. American Psychological Association. Vol. 3, No. 3. September 1966.
- 79.- Lee J. Cronbach. "Educational Psychology". Harcourt, Brace and Co. New York, Chicago, 1962.
- 80.- Artur W. Chickering. "Project on Student Development in Small Colleges." Journal of Applied Behavioral Science. Vol. 3, No. 3. 1967.
- 81.- Boyle Richard. "The Effect of the High School on students Aspirations". American Journal of Sociology. Vol. 71, No.6 1966.
- 82.- George G. Thompson. "The Social and Emotional Development of Preschool Children" under two Types of Educational Program". Psychological Monographs. Vol. 56, No. 5, 1944.
- 83.- Robert S. Wyer. "Behavioral Correlates of Academic Achievement". Journal of Personality and Social Psychology. Vol.6 No. 3, 1967.
- 84.- W.S. Mc Keachie, Yi-Guan Lei, John Mil Holland and Robert Isaacson. "Student Affiliation Motives, teacher warmth and Academic Achievement". Journal of Personality and Social Psychology. A. Psychological Association. Vo. 4, No. 4 October 1966.
- 85.- Robert B. Zajonc and Irwin C. Marin. "Cooperation, Competition and Interpersonal Attitudes in small groups". Psychonomic Press, Goleta, California. Vo. 7, No.8 1967.
- 86.- Vernon M. Cope and Harold Sigall. "Influences of winning or losing in competitive situations on level of aspiration". Psychonomic Science. Psychonomic Press, Goleta, California. Vo. 8 No. 2. 1967.
- 87.- Shlomo Breznitz. "confidence in Estimation of Group Norm as a Function of Subjective Conformity". Psychonomic Press, Goleta, California. Vo. 7, No. 12, 1967.

- 88.- Martin F. Kaplan. "Differentiation among targets in Social Perception as a function of response hierarchy". Psychonomic Press. Goleta, California. Vol. 10, No. 6, 1968.
- 89.- John W. Rolcik. "Scholastic achievement of teenagers and parental attitudes toward and interest in school work". Ed. Family Life Coordinator. Vol. 14, No. 4, 1965.
- 90.- Russell Eisenman and Jerome J. Platt. "Birth order and Sex Differences in Academic Achievement and Internal-external Control". The Journal of General Psychology. Vol. 78, No. 2 1968.
- 91.- W. E. Simpson y Karen Klippert. "Grammatical Class differences in Social Learning". Vol. 79. No. 2 1968.
- 92.- Wayne Otto, Karl Koenke y Carin Cooper. "Good and Poor Readers' Learning and Pictorial paired-associate lists". Psychonomic Science. Psychonomic Press, Goleta, California. Vol. 11 No. 10 1968.
- 93.- Herbert A. Cole y Hellen L Bee. "The effects of Competence and Social Class on degree of modelinf of Self-reward patterns". Psychonomic Science. Psychonomic Press, Goleta, California. Vol. 10, No. 6, 1968.
- 94.- Leonard L. Boird. "Family income and the characteristics of college-bound students". Psychological abstracts. Vol. Núm. 317, 1967.
- 95.- Binyamin Z. Lebovits and Adrian M. Ostfeld. "Personality defensiveness and Educational Achievement". Journal of Personality and Social Psychology. American Psychological Association. Vol. 6, No. 4. 1967.
- 96.- Steven R. Tulkin. "Race, Class, Family and School Achievement". Journal of Personality and Social Psychology. Vol. 9, No.1. 1968
- 97.- Irvin L. Child. "Childrens Preference for Goals Easy or Difficult to Obtain." Psychological Monographs. Vol. 60, No. 4, 1946.
- 98.- Brena H. Bry and Robert S. Daniel "The unresponsive EEGS of

- 99.- James Youniss and Hans G. Furth. "The role of language and experience on the use of logicals symbols". The British Journal of Psychology. Cambridge University Press. Vol 58, partes 3 y 4. 1967.
- 100.- D. S. Pugh. "Modern Organization Theory: A Psychological and Sociological Study". Psychological Bulletin. A.P.A. Vol. 66 No. 4, 1966.
- 101.- Harold Gu lliksen. "Methods for determining Equivalence of Measures" Psychological Bulletin. A.P.A. Vol. 70, No. 6, parte 1. 1968.
- 102.- Donn Byrne y Marshall L. Hamilton. "Personality Research. Ed. Prentice Hall, Inc. New Jersey, 1966.
- 103.- Donn Byre "An Introduction to Personality". Prentice Hall, New Jersey, 1966.
- 104.- Ross Stagner. "Psychology of Personality". Mc. Graw Hill. New York, 1965.
- 105.- Bertha Heredia Ancona. "Investigación de la Motivación de logro en un grupo de estudiantes universitarios". Tesis. México, 1969.
- 106.- P. R. Hofstätter. "Psicología Social". U.T.E.H.A. México, 1960.
- 107.- Romain Conquet et al. "Aptitudes y Capacidades". Ed. Aguilar. España, 1967.
- 108.- Holtzman, Thorpe, Swartz, Herron. "Inkblot Perception and Personality". University of Texas Press. E.U.A. 1965.
- 109.- Ronald E. Frank. Alfred A. Kuehn. William F. Massy. "Análisis de Mercados" Ed. Trillas. México, 1969.
- 110.- Leon A. Jakobovits. "A Psycholinguistic Analysis of Second Language Learning and Bilingualism." University of Illinois. E.U.A. 1969.