

Lej' 28



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE PSICOLOGIA

UNA ESTRATEGIA PARA EVALUAR HABILIDADES METODOLÓGICO - CONCEPTUALES

TESIS PROFESIONAL

Que para obtener el título de:

LICENCIADO EN PSICOLOGIA

Presentan:

MARIA LUISA CEDEÑO AGUIRRE

MARIA ARACELI RUIZ PRIMO

México, D. F.

1982



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.

I N D I C E

RESUMEN	1
INTRODUCCION.....	2
<i>CAPITULO UNO</i>	
ESPECIFICACION DE LOS ELEMENTOS DEFINITORIOS DE UNA HABILIDAD METODOLOGICO-CONCEPTUAL.....	6
I ESPECIFICACION DE LOS ELEMENTOS COMPONENTES DE LA HABILIDAD POR ESPECIALISTAS EN EL PROCESO CIENTIFICO.....	7
II ESPECIFICACION DE LOS COMPONENTES DE LA HABILIDAD EN INVESTIGACIONES SOBRE SU ENSEÑANZA Y EVALUACION.....	13
III DETERMINACION DE LOS ELEMENTOS DEFINITORIOS DE LA HABILIDAD METODOLOGICO-CONCEPTUAL EVALUADA EN ESTE TRABAJO.....	17
<i>CAPITULO DOS</i>	
ENSEÑANZA DE LA HABILIDAD METODOLOGICO-CONCEPTUAL.....	21
I ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA UNICO DE PRACTICAS BASICAS (SUPB) DE LA CARRERA DE PSICOLOGIA DE LA UNAM.....	30
<i>CAPITULO TRES</i>	
EVALUACION DE LA HABILIDAD METODOLOGICO-CONCEPTUAL.....	39
I CARACTERISTICA O RASGO EVALUADO DE LA HABILIDAD.....	40
II CLASIFICACION DEL TIPO DE TAREA O TIPO DE EJECUCION EVALUADO.....	46
III TIPO O PROCEDIMIENTO DE EVALUACION.....	50
IV ESPECIFICACION DE CRITERIOS DE EJECUCION PARA LA EVALUACION.....	55
V CONFIABILIDAD Y VALIDEZ DE LOS INSTRUMENTOS DE MEDICION.....	58

CAPITULO CUATRO

ELABORACION DE UN INSTRUMENTO PARA EVALUAR HABILIDADES METODOLOGICO-CONCEPTUALES.....	62
I EVALUACION DE LA HABILIDAD METODOLOGICO-CONCEPTUAL.....	62
II CARACTERISTICAS QUE DEBE PRESENTAR EL INSTRUMENTO PARA PODER EVALUAR LA HABILIDAD METODOLOGICO-CONCEPTUAL.....	64
III PROCEDIMIENTO PARA LA CALIFICACION DE PRUEBAS DE ENSAYO.....	67
IV DESCRIPCION DEL INSTRUMENTO.....	83
V DESARROLLO DE UN PROGRAMA DE COMPUTADORA.....	88

CAPITULO CINCO

CONFIABILIDAD Y VALIDEZ DE LA ESTRATEGIA PARA EVALUAR HABILIDADES METODOLOGICO-CONCEPTUALES.....	103
I DETERMINACION DE LOS INDICES DE CONFIABILIDAD.....	105
II DETERMINACION DE LOS INDICES DE VALIDEZ.....	112
CONCLUSIONES.....	134
BIBLIOGRAFIA.....	143
APENDICE 1.....	150
APENDICE 2.....	152
APENDICE 3.....	155
APENDICE 4.....	164
APENDICE 5.....	174
APENDICE 6.....	177
APENDICE 7.....	194

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue - elaborar un instrumento para evaluar habilidades metodológico-conceptuales. El instrumento quedó constituido por 138 reactivos - que representan la base de comparación o ejecución ideal, a partir de la cual se evaluó la ejecución del alumno. Se determinó el índice de confiabilidad entre jueces, obteniéndose un promedio global de 99.4% de acuerdos . La validez del instrumento se determinó por medio de un procedimiento de validez de constructo al comparar la diferencias en las ejecuciones de tres grupos independientes, utilizando el análisis de varianza de Kruskal-Wallis. Se concluye que el instrumento es válido y confiable para evaluar una habilidad metodológico-conceptual.

I N T R O D U C C I O N

En el campo de la educación se puede partir del principio de que aspectos tales como el establecimiento de objetivos, la elaboración de un texto, la evaluación educativa, etc., pueden ser organizados lógicamente, de tal forma que el trabajo se facilite y los resultados sean mejores, si dichos aspectos se definen en términos de los elementos que lo componen y de las relaciones que los elementos tienen entre sí (Solano, 1982). Los trabajos de Heredia (1976), Huerta y Heredia (1976), Jackson y González (1979) y Salazar (1979), son ejemplos del trabajo en educación basados en esta organización lógica.

La base de este proceso lógico se deriva de una noción estructural, ya que todo (un texto, una habilidad, etc.) puede -descomponerse en elementos relacionados entre sí (Wieser, citado por Solano, 1982). Los conceptos de elemento y de relación -dentro de esta lógica, han permitido que se apliquen en muy diversos aspectos del campo educativo. Por ejemplo, un elemento -puede ser un objetivo, o un tema o una asignatura, con la que un planificador, un maestro o un evaluador trabajan; éstos elementos pueden relacionarse con base en un orden, en una secuen-cia, en su complejidad, etc.

Esta forma de abordar los problemas educativos ha permitido que la evaluación de un alumno pueda ser realizada a partir de este proceso; con base en la identificación de los elementos que constituyen el repertorio a ser evaluado.

La noción de estructura en la evaluación resulta de gran

ayuda en aquellos casos donde la habilidad a ser evaluada se considera como compleja y por lo tanto como difícil de evaluar. En general, una habilidad de esta naturaleza requiere de la elección adecuada de un medio a través del cual pueda manifestarse y sobre todo, de establecer criterios que permitan su evaluación apropiada.

Las pruebas de ensayo son consideradas como las pruebas más apropiadas para la evaluación de niveles altos de un dominio cognoscitivo, como pueden ser los de análisis, síntesis y evaluación; en estos casos la habilidad puede manifestarse sin restricción alguna, en cuanto a la extensión y la originalidad de la respuesta, características de una prueba de ensayo.

Sin embargo, la elección de un medio apropiado no garantiza que la evaluación de la habilidad en cuestión sea eficaz. En lo que respecta a las pruebas de ensayo, sus características son precisamente las que dificultan su calificación; la extensión y la originalidad de la respuesta son la fuente principal de que el juicio del evaluador sea impreciso y subjetivo.

En el presente trabajo se propone y describe una estrategia evaluativa de una habilidad compleja que permite superar las ventajas inherentes a la prueba de ensayo.

La estrategia evaluativa que se propone parte de un análisis de las relaciones de los elementos componentes de una *habilidad metodológico-conceptual*, habilidad requerida en la solución de problemas, a partir de un proceso científico.

Esta habilidad fue definida en términos de una estructura en la que los elementos estaban relacionados de una manera particular y, por lo tanto, fue descompuesta en habilidades meno-

res o subhabilidades relacionadas entre sí de acuerdo con el orden o la secuencia en que éstas debían presentarse para que la ejecución fuera considerada como correcta. La especificación de los elementos y de sus relaciones permitió establecer un patrón de la ejecución de la habilidad metodológico-conceptual, que constituyó la ejecución ideal que el evaluador podía emplear como referencia para comparar la ejecución considerada como ideal; por esta razón a esta ejecución se le consideró como base de comparación.

A lo largo de este trabajo se especifican todas las actividades que condujeron al establecimiento de la base de comparación y de la forma como se confiabilizó y validó.

El Capítulo Uno, trata de las distintas formas en que se ha definido a la habilidad metodológico-conceptual, no solo por especialistas en lo que al proceso científico se refiere, sino también por diversos investigadores en educación que han realizado trabajos en la evaluación y en la enseñanza de esta habilidad.

En el Capítulo Dos, se presentan algunos métodos por medio de los cuales la habilidad se ha enseñado, con la finalidad de identificar los elementos que han adquirido mayor importancia en la enseñanza del proceso científico y, por tanto, en su evaluación.

El Capítulo Tres analiza las diferentes formas como se ha evaluado la habilidad, los instrumentos más utilizados, los niveles de ejecución alcanzados en los mismos, etc., siempre tomando en cuenta la pertinencia de los mismos para la evaluación de la habilidad que ahora nos ocupa.

En el Capítulo Cuatro, se presenta el desarrollo de la estrategia evaluativa, los pasos que se siguieron en la construcción del instrumento a partir de sus elementos componentes y - las relaciones que éstos guardan entre sí, así como la forma - más adecuada de representar estas relaciones para poder desarro-llarla.

En el Capítulo Cinco, se tratan los métodos a través de - los cuales el instrumento fue confiabilizado y validado, así como los resultados que se obtuvieron.

Finalmente se presentan las conclusiones de este trabajo - de investigación, en donde se discuten las perspectivas y alcan-ces de la estrategia evaluativa propuesta.

CAPITULO UNO

ESPECIFICACION DE LOS ELEMENTOS DEFINITORIOS DE UNA HABILIDAD
METODOLOGICO-CONCEPTUAL

En los pasados diez años ha habido un incremento en el interés por describir habilidades involucradas en el quehacer científico (Babikian, 1971; Thiel y George, 1976; Fraser, 1980).

Este tipo de habilidades han sido analizadas de diversas maneras, identificándose en cada una de ellas una gran variedad de elementos y características definitorias.

El propósito del presente capítulo consiste en derivar una definición de dicha habilidad, así como de sus elementos componentes, basándose en el análisis del repertorio exhibido por la comunidad de especialistas que poseen esta habilidad, y en las convenciones sobre las características de la misma a las que han llegado otros autores que las han estudiado.

Para llevar a cabo este propósito, se realizó una revisión bibliográfica de:

- I) Los elementos componentes de la habilidad determinados por especialistas en el quehacer científico.
- II) Los elementos componentes de la habilidad identificados en diversos trabajos sobre evaluación o enseñanza de las mismas.

A partir de tal revisión se deriva el tercer punto del presente capítulo:

- III) La determinación de los elementos definitorios de la habilidad metodológico-conceptual, evaluada en este trabajo.

I ESPECIFICACION DE LOS COMPONENTES DE LA HABILIDAD POR ESPECIALISTAS EN EL PROCESO CIENTIFICO

A pesar de que existe una diversidad de criterios en cuanto a cuáles son las características de la actividad implicada en el proceso científico, en general pueden identificarse características comunes a todos ellos, dado que el proceso científico constituye un procedimiento general de la ciencia que se aplica al ciclo entero de la investigación en el marco de un problema de conocimiento particular (Bunge, 1969).

En términos generales, el proceso científico constituye el camino que orienta hacia la solución o aclaración de problemas. El seguimiento de ese camino implica una serie de actividades o elementos que son indispensables para abordar problemas de índole científico.

A continuación se especifican las características o componentes de la habilidad implicada en el quehacer científico, determinadas por especialistas.

1) Un primer elemento importante, lo constituye *el planteamiento del problema*, ya que es precisamente esta actividad la que permite determinar la dirección que tomará la estrategia para solucionarlo; esto es, se le puede considerar como el punto clave a partir del cual se tomarán decisiones del curso que seguirá la estrategia.

El planteamiento es tan importante que constituye un requisito de la investigación científica. Aun más, el mismo planteamiento de los problemas es lo que ha permitido establecer diferencias entre un conocimiento científico y una actividad coti-

diana (Bunge, 1969).

2) Un segundo elemento de vital importancia en el quehacer científico es la *ubicación del problema en un marco teórico de referencia*, ya que es precisamente este factor el que confiere un carácter científico a la problemática (idem.).

Esta actividad implica fundamentalmente ubicar de manera congruente el problema a ser abordado en un cuerpo de conocimiento, mediante la exposición y el análisis de las teorías y enfoques teóricos que se consideran válidos para fundamentar debidamente el problema en cuestión (Rojas, 1979), de tal manera que a través de éste, la utilización de un método proporcione un valor a los resultados obtenidos como producto de la investigación (Medina, 1978).

Por consiguiente, el llevar a cabo cada una de las operaciones estratégicas que implica el proceso científico "... dependerá del tema que se estudia y del estado de nuestro conocimiento respecto a dicho tema" (Bunge, 1969, p. 31); es decir, - de las teorías que permitan integrar los datos existentes a fin de que se "...justifique la búsqueda de otros nuevos ... [ya - que]...solamente el marco teórico del que se parte permite deducir las preguntas de investigación y seleccionar, en consecuencia, las variables que merecen ser analizadas, así como el método particular que se empleará (Medina, 1978, p. 140).

La importancia de esta actividad estriba, por lo tanto, en el progreso que cada estudio o investigación pueda aportar - al conocimiento ya existente sobre algún tópico, mediante el - agregado, ya sea de nuevos datos o de la valoración de resulta-

dos de apariencia importante (Hayman, 1981).

3) Un tercer aspecto que contemplan algunos de los especialistas es *el planteamiento de la hipótesis*. Este aspecto constituye una herramienta importante en el proceso de una investigación científica, porque al establecer una relación entre ciertos fenómenos que se pretenden estudiar, orienta o guía respecto del camino o la dirección que tomará la estrategia, indicando cuáles serán las operaciones a realizarse. Es así como las hipótesis conducen la actividad científica, probabilizando cuáles serán los resultados que posiblemente se obtendrán.

Lo valioso de su planteamiento no se limita solamente a los aspectos mencionados, sino que además por medio de la hipótesis, se busca el establecimiento de relaciones significativas entre los fenómenos o variables, apoyándose en el conjunto de conocimientos organizados y sistematizados (Rojas, 1979).

Sin embargo, existen algunas divergencias, y algunos especialistas afirman que no es necesario el planteamiento explícito de hipótesis, ya que de cualquier manera, el investigador siempre espera obtener ciertos resultados, aún cuando no lo comunique directamente, lo cual permite que la actividad sea dirigida de la misma manera que si se formulara expresamente la hipótesis (Sidman, 1973).

Cualquiera que sea el caso, este aspecto es un elemento que se considera como parte de la habilidad requerida en el proceso científico, ya sea que se presente de manera explícita o que el investigador o sujeto involucrado en el proceso la especifiquen implícitamente en el transcurso de la investigación.

En conjunto, los siguientes tres elementos constituyen el aspecto empírico u objetivo que hace posible la obtención de conocimiento para explicar el fenómeno de interés (Arnau Gras , 1978); ya que a través de su especificación se determina el "objetivo", los "medios" y el "cómo" para llevar a cabo la obtención de información sobre el tópico de estudio.

4) El primero de estos elementos, lo constituyen *los sujetos*; su elección depende del tratamiento particular que se les aplique. Por ende, las características de los sujetos deben ser congruentes con el problema de investigación y el procedimiento para resolverlo.

La asignación adecuada de los sujetos a los distintos tratamientos así como su selección, determinan los alcances y las limitaciones de los principios que se deriven del estudio y análisis de los fenómenos investigados.

5) El otro elemento que constituye el conjunto, es el que se refiere a *los materiales*: todos aquellos instrumentos o utensilios de que se dispone para llevar a cabo la investigación. La importancia de su especificación radica en que permiten la continuidad del conocimiento científico y la validación de su metodología, al hacer posible la repetición del estudio de los fenómenos en condiciones diferentes, con otros organismos o aún bajo circunstancias idénticas.

6) Finalmente, *el procedimiento* se refiere al arreglo sistemático de las condiciones bajo las cuales se lleva a cabo un esu

tudio concreto: es la organización metódica de las condiciones de análisis (Cedeño, Figueroa, Hernández, Medina y Meraz, 1980).

Las características que adopta un procedimiento particular estarán determinadas completamente por la teoría o aproximación que se adopte. Pero independientemente de la problemática que se trate, es necesario poner de manifiesto el procedimiento para la obtención de datos.

7) Otro aspecto importante a tomar en cuenta en el proceso científico es *la organización y representación de datos*. En términos generales, puede afirmarse que su objetivo es presentar gráficamente los hechos recopilados de manera sistemática para que se facilite el análisis posterior de las relaciones del objeto o fenómeno de interés; es decir, su propósito está encaminado a la presentación gráfica y ordenada de la información de tal manera que conduzca al planteamiento previamente formulado (Arnau Gras, 1978).

8) Una actividad muy relacionada con la anterior, es *el análisis de datos*, definido como la separación de los elementos básicos de la información y su examen, con el propósito de responder a las distintas cuestiones planteadas en la investigación (Rojas, 1979). Lo cual implica: "...lograr un conocimiento completo del problema, derivar los elementos de juicio pertinentes para sustentar las políticas y estrategias operativas y probar las hipótesis establecidas" (idem., p. 241).

De acuerdo con Kerlinger (1981), las operaciones que implica llevar a cabo el análisis, permiten reducir los datos a

"... una forma inteligible e interpretable" (p. 96), de tal manera que se facilite el estudio de las relaciones e interacciones de los problemas a estudiar.

9) Por último, el quehacer científico requiere de *la explicación o interpretación de los datos*. Este elemento adquiere un valor especial, porque representa el objetivo esencial de todo conocimiento científico y consiguientemente del método científico: el dar cuenta de los fenómenos estudiados, el llegar a comprenderlos

Lo anterior implica "...el descubrimiento de una serie de relaciones...[]... y la posible elaboración de esquemas explicativos o estructuras teóricas que no pretenden ser otra cosa que una aproximación conceptual a las complejas situaciones reales" (Arnau Gras, 1978, p. 186) o sea, formular principios y leyes abstractas.

La interpretación puede traducirse como un proceso mediante el cual "...se trata de encontrar un significado más amplio de la información empírica recabada ...[para lo cual]...es necesario ligar los hallazgos con otros conocimientos disponibles - manejados en el planteamiento del problema y en el marco teórico..."(Rojas, 1978, p. 241).

Hasta aquí se han especificado los aspectos que diversos - autores, considerados como especialistas por dominar la habilidad necesaria en el proceso científico, estimaron como parte importante de la habilidad que ahora nos ocupa. A continuación se presentarán los aspectos o características definitorias que -

otros autores han enumerado para determinarla, ya sea con propósitos de enseñanza o de evaluación.

II ESPECIFICACION DE LOS COMPONENTES DE LA HABILIDAD EN INVESTIGACIONES SOBRE ENSEÑANZA Y EVALUACION.

Las diferentes características que se mencionan a continuación, como componentes importantes de la habilidad, pueden catalogarse en tres grandes grupos: A) aquellas que se refieren a procesos no directamente observables y que sin embargo, son parte importante en el desarrollo del proceso; B) aquellas que se refieren a procesos directamente observables en el transcurso de una investigación y C) aquellas que se refieren tanto a conductas observables y no observables directamente.

A) Existen investigaciones que refieren a la habilidad como *solución de problemas*; tales estudios definen como características definitorias de ésta a conductas que según Dietz y George (1970) podrían considerarse como de razonamiento, es decir, conductas que se refieren más a procesos internos, como el pensamiento, que a conductas observables; por ejemplo: *poder hacer conclusiones* (Dressel, citado por Dietz y George, 1970); *poder integrar información pertinente para que la solución del problema se haga evidente* (Rimoldi, citado por Dietz y George, 1970); *utilizar una o más reglas para poder formular inferencias* (Molitor, citado por Thiel y George, 1976; Thiel y George, 1976); etc.

Las investigaciones que consideran a esta habilidad como de *indagación*, no se salvan de señalar conductas que son difí -

ciles de observar. Por ejemplo, Junwirth (1970) incluye como una característica definitoria, a la *habilidad para discernir problemas*; Wilson y Koran (1976) por su parte, hacen referencia a la *simplificación*.

B) Aproximadamente a partir de 1971, la concepción de las habilidades como solución de problemas, y sobre todo de las características de razonamiento que la definen, son substituidas por rasgos que se dan de manera más concisa. Esto conduce a presentar a las características como actividades involucradas en procesos más generales, como el planteamiento de un problema o bien de un procedimiento.

Estas características se han derivado de investigaciones que han concebido a la habilidad como un proceso. Incluyen por lo general características conductuales que pueden ser examinadas directamente. Por ejemplo, la *observación* ha sido señalada como uno de tantos componentes que constituyen a esta habilidad (Tannebaum, 1971; Nelson y Abraham, 1973; Doran y Sellers, 1978, Campbell, 1979). Se incluyen también características como *medición* (Tannebaum, 1971; Doran y Sellers, 1978; Campbell, 1979); *experimentación* (Tannebaum, 1971); *análisis e interpretación de los datos* (Campbell, 1979); *obtención de conclusiones* (Doran y Sellers, 1978); *elaboración de inferencias* (Tannebaum, 1971; Doran y Sellers, 1978; Campbell, 1979). Por su parte Kyle, Penick y Shymansky (1979) resumen el proceso científico como: *diseño experimental, colección de datos, interpretación de los mismos, formulación de hipótesis y explicación de los resultados*.

Campbell (1979) hace un señalamiento interesante cuando

considera que existen dos tipos de habilidades que, conjuntamente constituyen a la habilidad como un proceso. Estas habilidades serían: a) las *básicas*, que están referidas esencialmente a conductas como la observación, la clasificación, la medición y la comunicación y b) las *integradas*, consideradas como complejas, ya que en este tipo de habilidades se requiere de procesos tales como la retención y el refinamiento o corrección de las habilidades básicas. Bajo este rubro se especifican conductas como las siguientes: la identificación de variables, la formulación de hipótesis, la definición operacional de las variables, el control de las mismas, el diseño de investigaciones y la interpretación de datos.

C) Otras investigaciones han considerado que una habilidad está constituida no solo por conductas que pueden observarse directamente, sino también por conductas que requieren procesos más complejos y menos observables; es el caso de *la formulación de inferencias, la creatividad y la predicción*. Sin embargo, no por ello deben dejar de tomarse en cuenta, ya que de alguna manera se requieren en la habilidad para investigar (Tannembaum, 1971; Benson y Young, 1971; Butzow y Sewell, 1972; Doran y Sellers, 1978; Campbell, 1979).

Benson y Young (1971) quienes denominan a la habilidad como "cognoscitiva", utilizan además de algunos de los términos ya señalados, uno de gran relevancia, *la creatividad*.

Para Peterson (1978), una indagación científica estaría caracterizada por: el proceso de ordenamiento, la reducción del objeto de investigación a la forma más simple, y la utilización

de un marco teórico para la explicación y la predicción; sin dejar a un lado todas las operaciones que deben contemplarse en este proceso de investigación, como la observación, el cuestionamiento, la generalización y la aplicación, por mencionar solo algunas.

Posteriormente Kyle (1980) señala que para que exista un entendimiento real del proceso científico, es decir de la investigación, se requiere la adquisición de ciertas habilidades básicas como serían *la observación, la descripción, la manipulación, la clasificación, la medición, la inferencia y la conceptualización de un modelo de explicación*. Este último punto no ha sido mencionado anteriormente por ningún investigador en esta área.

Kyle considera a estas capacidades como requisito indispensable para llevar a cabo una indagación que se defina propiamente como científica y no como una indagación que él propone como general, es decir, aquella indagación que implica simplemente encontrar respuestas para uno mismo, a simples curiosidades que no requieren de un pensamiento inductivo.

Por su parte, Fraser (1980) define a la habilidad de indagar científicamente con base en actividades como *revisión bibliográfica, interpretación y procesamiento de información, y pensamiento crítico*.

Con esta categorización de las características, Fraser, además de contemplar el tipo de ejecución observable desarrollado durante un proceso de investigación, considera además el pensamiento crítico, lo cual implica actividades que aunque no son directamente observables, corresponden a un nivel de conocimiento superior y de mayor complejidad.

Hasta aquí la identificación de las características o elementos componentes de una habilidad implicada en el proceso científico, comunes a investigaciones realizadas en el campo de la educación. En la Tabla 1 se presenta un resumen de los elementos identificados y las investigaciones que los analizaron como tales.

A continuación se presentan los elementos o características definitorias de lo que finalmente se consideró en este trabajo como habilidad metodológico-conceptual, lo que fue posible a través de la revisión de los trabajos de especialistas y de investigaciones educativas interesadas en la enseñanza y evaluación de este proceso.

III DETERMINACION DE LOS ELEMENTOS DEFINITORIOS DE LA HABILIDAD METODOLOGICO-CONCEPTUAL EVALUADA EN ESTE TRABAJO

De la misma manera que Campbell (1979) consideró dos tipos de habilidades específicas (las básicas y las integradas) para referirse a la habilidad general implicada en el proceso científico, en este trabajo se considera que la habilidad posee dos rasgos generales que la definen como tal. La diferencia esencial con Campbell, radica en el significado particular que se le dió a cada uno de los rasgos y, por lo tanto, a las características que constituyen a cada uno de ellos.

De acuerdo a las propiedades que se especificaron en el apartado anterior, la descripción de la habilidad incluye: 1) la utilización del método científico y 2) la utilización de

Tabla 1. Elementos componentes de la Habilidad Metodológica identificados en trabajos de especialistas del proceso científico y en trabajos de investigación sobre enseñanza y evaluación de la habilidad.

ELEMENTOS	INVESTIGACIONES
1) Reconocer el Problema	Dressell (citado por Dietz y George, 1970).
2) Definir el Problema	Das (citado por Dietz y George, 1970); Bunge, 1969; Jungwirth, 1970; Peterson, 1978; Hayman, 1978.
3) Utilizar un Marco Teórico de Referencia.	Peterson, 1978; Hayman, 1978; Rojas, 1979; Kyle, 1980.
4) Seleccionar Información Pertinente al Problema	Dressell y Das (citados por Dietz y George, 1970); Benson y Young, 1971; McGuire, 1976; Molitor y George, 1976; Fraser, 1980.
5) Observar	Tannenbaum, 1971; Benson y Young, 1971; Tamir y Glassman, 1971; Hurd (citado por Butzow y Sewell, 1972); Nelson y Abraham, 1973; Wilson y Koran, 1976; Doran y Sellers, 1978; Campbell, 1979; Kyle, 1980.
6) Clasificar	Tannenbaum, 1971; Hurd (citado por Butzow y Sewell, 1972); Butzow y Sewell, 1972.
7) Identificar Variables	Campbell, 1979.
8) Formular Hipótesis	Dressell y Das (citado por Dietz y George, 1970); Jungwirth, 1970; Benson y Young, 1971; McLeod et al., 1975; Rachelson (citado por Campbell, 1979 y Kyle, 1980).
9) Planear un Experimento	Jungwirth, 1970; Benson y Young, 1971; Campbell, 1979; Kyle, Penick y Shymansky, 1979; Cedeño et al., 1980.
10) Manipulación	Tamir y Glassman, 1971; McGuire, 1976; Kyle, 1980.
11) Control de Variables	Comisión de la Educación de la Ciencia (citado por McLeod et al., 1975).
12) Medir o Recolectar Datos	Tannenbaum, 1971; Hurd (citado por Butzow y Sewell, 1972); Butzow y Sewell, 1972; McGuire, 1976; Wilson y Coran, 1976; Doran y Sellers, 1978; Peterson, 1978; Campbell, 1979; Kyle, Penick y Shymansky, 1979; Rojas, 1979; Kyle, 1980.
13) Experimentar	Tannenbaum, 1971; Tamir y Glassman, 1971.
14) Analizar e Interpretar Datos	McLeod et al., 1975; McGuire, 1976; Molitor y George, 1976; Butts et al., 19878; Campbell, 1979; Rojas, 1979; Fraser, 1980; Kerlinger, 1981.
15) Formular Generalidades y Sacar Conclusiones	Dressell y Das (citados por Dietz y George, 1970); Doran y Sellers, 1978; Peterson, 1978, Arnau Gras, 1978.
16) Pensar Creativa y Productivamente.	Benson y Young, 1971; Fraser, 1980.
17) Pensar Lógicamente	Dietz y George, 1970; Jungwirth, 1970; Tamir y Glassman, 1971.
18) Predecir e Inferir	Tannenbaum, 1971; Benson y Young, 1971; Butzow y Sewell, 1972; Doran y Sellers, 1978; Nelson y Abraham, 1978; Peterson, 1978; Campbell, 1979; Kyle, 1980.
19) Tomar Decisiones	McGuire, 1976; Medina-Mora, Kurk, Solano y Ramirez, 1981.
20) Explicar	Benson y Young, 1971; Kyle, Penick y Shymansky, 1979; Kyle, 1980.

ciertos procesos cognoscitivos que por su naturaleza son difíciles de definir y de especificar.

Por tal motivo, y considerando estas dos características - esenciales de la habilidad, se le denominó en este trabajo **HABILIDAD METODOLÓGICO-CONCEPTUAL**.

Metodológico, porque se refiere al quehacer científico y - no a otra actividad, y además porque se plantea como requisito indispensable la aplicación del método científico, cualquiera - que sea la concepción que sobre éste se tenga por diversos autores o filósofos de la ciencia. Finalmente porque como dice Bunge (1969), el método científico es sólo uno, y su diferencia radica en el contexto en el cual se aplique.

Conceptual, porque la habilidad no implica únicamente el empleo de este método. Si éste fuera el caso, la habilidad se reduciría a una simple superposición del método a cualquier problema, lo que daría como resultado un seguimiento rutinario de pasos, perdiéndose el valor que pudieran adquirir los datos obtenidos de esta aplicación (Medina, 1978).

Esta habilidad específica implica, por lo tanto, que el sujeto que vaya a resolver un problema científico, es capaz de hacer congruente el problema, el método y la teoría, lo cual requiere no de una simple aplicación, sino de una organización de la información que el sujeto ya tiene, que ha adquirido, para abordar el problema y que está adquiriendo durante el proceso.

Además, como muchos autores mencionan, se necesita de pensamiento lógico, toma de decisiones, etc. procesos todos ellos, difíciles de definir, y por lo tanto, de medir.

Las características generales que definen a la habilidad -

metodológico-conceptual, son las siguientes:

- 1) Planteamiento del Problema
- 2) Ubicación del Problema en un Marco Teórico de Referencia
- 3) Planteamiento de la Hipótesis
- 4) Especificación de los Sujetos
- 5) Especificación de Materiales
- 6) Planteamiento de un Procedimiento
- 7) Especificación de una Forma de Representación de los Datos
- 8) Especificación de una Forma de Analizar los Datos
- 9) Especificación de una Forma de Interpretar los Datos

Es necesario aclarar que en cada uno de estos aspectos que conforman a la habilidad, se hacen patentes los procesos que ya antes se mencionaron como conceptuales.

Por último, dada la complejidad y las características tan particulares de la habilidad metodológico-conceptual, la atención que se ha puesto en su enseñanza y evaluación ha sido, al igual que su definición, un motivo más de desacuerdos y diferencias.

En los próximos dos capítulos se tratarán ambos temas, con la finalidad de que en la evaluación de la habilidad metodológico-conceptual se puedan tomar en cuenta no sólo las características que aquí se han mencionado como definitorias, sino las condiciones que hacen factible su evaluación de acuerdo con la forma en que la habilidad se enseña.

CAPITULO DOS

ENSEÑANZA DE LA HABILIDAD METODOLOGICO-CONCEPTUAL

Una vez definida la habilidad metodológico-conceptual, en este capítulo se analizarán algunos métodos de enseñanza que se han utilizado para implementar tal habilidad, ésto con el propósito de determinar concretamente a un nivel educativo, cuáles han sido los aspectos de la habilidad que han adquirido más importancia en la enseñanza del proceso científico y por ende en su evaluación.

Al final del capítulo, se presentará un esquema general de la instancia educativa particular de la que se derivaron algunos elementos de la estrategia evaluativa desarrollada en este trabajo, y en la cual se aplicó para validarla.

Existe una diversidad de posturas en la literatura acerca de cuál es la mejor estrategia para la enseñanza del proceso científico. Klopfer (1960) considera que una de las características más importantes de la enseñanza de la ciencia es la enseñanza de su historia o más concretamente, la enseñanza de la "literatura científica", ya que ésta pudiera conducir a que los alumnos entendieran los conceptos básicos y principios de la misma. Menciona que quizá algo más importante que el entendimiento de los conceptos científicos, es la enseñanza de la lectura científica relacionada con la forma en que se desarrollan las ideas científicas, puesto que la aplicación de este tipo de entendimiento, es decir de cómo se ha llegado a la formulación

de tales ideas científicas, resultaría de mayor relevancia para la elección de cursos de acción.

Mascolo en 1969, consideró que los contenidos de este tipo de cursos debía dirigirse a la presentación de información de un nivel general, más que de uno particular (conocimiento de conceptos, principios, leyes, etc.) puesto que ésto facilitaría la formación de un marco conceptual que pudiera ser utilizado con mayor eficacia para la elaboración de estrategias de investigación.

Kyle (1980) señala que para que un sujeto pueda realmente adquirir y llevar a cabo una investigación científica, requiere de un pensamiento crítico y creativo, lo cual debe de tomarse en cuenta en cualquier método utilizado, cualquiera que éste sea, debe de permitir que estos elementos puedan presentarse.

Croker, Bartlett y Elliot (1976), opinan que desde un punto de vista instruccional, el elemento común que deben incluir los curricula que pretenden implementar habilidades metodológico-conceptuales, es que los alumnos se ocupen de actividades que les den experiencia en la investigación científica.

Lo importante aquí sería determinar cómo podrían implementarse tales habilidades, es decir, bajo qué condiciones podrían los alumnos realizarlas. Podría, por ejemplo, ser una situación de aprendizaje dirigido o no dirigido (Wheatley, 1975); o bien, de una situación estructurada o no estructurada (Penick, Shymansky, Mathews y Good, 1976).

Lazarowitz (1976) por su parte, opina que un punto a tomarse en cuenta en cualquier situación que involucre la enseñanza de la investigación científica, es la participación de los estu

diantes, en el sentido de que deben tomarse más como sujetos ac
tivos que pasivos en el proceso de aprendizaje.

Consideramos que no hay que olvidar estas recomendaciones para proponer cualquier método de enseñanza, ya que se parte del hecho de que son condiciones que ayudan a facilitar el esta
blecimiento de las habilidades.

A continuación se presentan propuestas concretas sobre tales métodos, cabe señalar, como dice Bartlett (1978) que ninguna de ellas está todavía muy desarrollada o perfeccionada, pero pueden ser susceptibles de probar su eficacia.

El mismo autor menciona que uno de los primeros métodos - propuestos fue el de George Polya (citado por Bartlett, 1978), quien propuso que la enseñanza de solución de problemas debía ser, como Sócrates lo había hecho ya anteriormente, "por descubrimiento orientado", basándose en el diálogo de los estudian
tes en clase.

Cuando el diálogo es llevado de manera adecuada, la habili
dad de tipo heurístico que utilizó el profesor, puede servir a los estudiantes como una guía para el descubrimiento de solucio
nes de problemas similares a aquellos encontrados en clase. Si el caso es contrario, es decir, si el diálogo es mal llevado, - la aproximación de descubrimiento orientado puede consumir mucho tiempo en la clase y provocar que muchos estudiantes se - pierdan entre todas las alternativas posibles para la solución.

Pueden, por ende, señalarse dos características importantes en este método: la dirección y el descubrimiento.

Estas dos características fueron señaladas igualmente por Thomas y Snider (1969) como determinantes para una facilitación

en la adquisición de las habilidades involucradas en la investigación científica.

Estos autores señalan algunas ventajas que tendría el considerar estas características en la enseñanza del proceso científico:

- 1) es intrínsecamente motivante;
- 2) los conceptos aprendidos son más significativos y se recuerdan por más tiempo;
- 3) provee de la práctica en las habilidades de solucionar problemas;
- 4) anima al alumno a pensar por sí mismo y a producir respuestas en vez de reproducirlas.

En una investigación llevada a cabo por estos autores, en la cual se comparaba este método con un método tradicional, se llegó a la conclusión de que el método por descubrimiento "guiado" fue más activo para la adquisición de las habilidades de las que hasta ahora se ha estado hablando.

Scott (1970) por su parte, propone como método para resolver problemas, lo que él denominó Estrategia de Indagación, que tiene como características las siguientes:

- 1) se enfrenta a los alumnos a una serie de eventos que requieren solución;
- 2) su tarea consiste en obtener información suficiente para poder explicarlos. Esta información puede ser obtenida a partir de preguntas que le sean hechas al maestro, cuya contestación sería de "sí" o "no" acerca de los objetos o eventos y condiciones presentes en el experimento, que conduzcan a la resolución de los problemas;

- 3) una vez que el alumno conoce los detalles básicos y vitales, puede proceder a preguntar, hasta que crea haber detectado - la relación entre variables;
- 4) después trata de dar una explicación, si ésta es satisfactoria para el maestro y si su respuesta es afirmativa, éste hace preguntas críticas para saber si realmente el alumno está entendiendo la relación entre las variables;
- 5) finalmente, entre todas las sesiones, que el autor denomina, "sesiones de solución de problemas", existen otras en las - que el maestro y los alumnos analizan las preguntas hechas - hasta ese momento, y las caracterizan de acuerdo con el tipo de inferencia que se puede hacer a partir de ellas. Lo que se pretende es que el alumno sepa obtener información con - eficacia y eliminar la irrelevante, además de que adquiera - técnicas de probar lo desconocido.

En un estudio que comparó la eficacia de esta estrategia - con un método tradicional de enseñanza, se demostró que los - alumnos que habían cursado el método de indagación tuvieron una ejecución mejor en la solución de problemas.

Ahora bien, según el grado de dirección que proporciona el maestro al alumno, se han generado igualmente otros tipos de métodos, como el propuesto por Croker, Barlett y Elliot (1976), - quienes llevaron a cabo un estudio para comparar dos tipos de estrategia de enseñanza:

- 1) El Modo No-Estructurado: que se definió como aquel en el - cual el maestro controlaba tan sólo el área de investigación y daba los aspectos necesarios para que se llevara a cabo el

experimento.

- 2) El Modo-Estructurado: en el cual el maestro controlaba no solo la disposición específica de los aparatos; sino las variables específicas a investigar, el número y el tipo de mediciones a hacer y los procedimientos de análisis de datos. En este tipo de estrategias la discusión está dirigida a objetivos muy particulares.

Los resultados de este estudio indicaron, de acuerdo a la ejecución de los alumnos, que el mejor método para el aprovechamiento fue el Método Estructurado, aun cuando se muestra en las correlaciones que los alumnos de un alto I.Q. preferían y desempeñaban mejor el otro.

Penick et al. (1976), describen igualmente dos estrategias de enseñanza, de acuerdo a la conducta del maestro:

- 1) lo que denominaron Aprendizaje Estructurado-Alumno, y
- 2) Aprendizaje Estructurado-Maestro.

Estas dos estrategias se diferencian por el grado en que se utiliza la dirección del maestro durante la clase, misma que conceptualizaron en términos de:

- a) la cantidad de restricción sobre las actividades de los estudiantes;
- b) el espacio físico que se requiere de acuerdo a cada estrategia;
- c) las conductas verbales y no verbales del maestro.

Existen además otros métodos que se han desarrollado específicamente para programas de educación de la ciencia, tal es el caso del Estudio para el Mejoramiento del Curriculum de la Ciencia. Bruce (1971), menciona que este programa utiliza tres

tipos principales de estrategias de enseñanza, las cuales forman parte de un solo método. Tales estrategias no son independientes, sino que forman parte del método de enseñanza que utiliza este programa y son las siguientes:

- 1) La exploratoria, en la cual se le da al sujeto la oportunidad de manipular materiales y llegar a familiarizarse con sus propiedades. El papel del maestro en este caso es el de encausar al alumno a un examen crítico del material.
- 2) La invención, la cual involucra un alto grado de interacción verbal entre el maestro y el alumno. Las preguntas que se hacen están dirigidas a forzar al estudiante para que analice y sintetice la experiencia adquirida previamente.
- 3) El descubrimiento, parte del método en la que se induce al alumno a que aplique el concepto adquirido con anterioridad a una situación novedosa, es decir, que haya una transferencia del mismo. Nuevamente la técnica de hacer preguntas permite que el alumno analice, sintetice, evalúe, la técnica o el concepto que está usando para solucionar su problema.

Resulta de suma importancia el tipo de pregunta que se le haga al alumno, según los resultados de una investigación de Bruce (1971), es necesario tomar en cuenta el nivel taxonómico en el que se está formulando la pregunta.

Un método diferente es el de McGuire denominado "Simulación". Consiste en "poner al individuo en una situación problema que requiere de su participación activa en la iniciación y conducción, a través de una secuencia de investigaciones, decisiones y acciones" (op cit. 1976 p. 90). La situación debe ser diseñada para que cada una de las actividades tenga una adecua-

da retroalimentación que pueda ser utilizada para decisiones -
posteriores que involucren dichas acciones. Es natural pensar -
que tales decisiones se modifican de acuerdo al problema.

Cuando McGuire se refiere a una situación realista, piensa
en una situación que presente todas aquellas características -
que involucren un problema y que además esta situación pueda -
permitir la acción de los alumnos, sin que sus consecuencias -
puedan representar un perjuicio para alguien o algo, y que sin
embargo, puedan permitir una retroalimentación de sus actos.

Algunos autores afirman que el mejor lugar para que real -
mente se puedan implementar tales métodos de enseñanza, son los
"laboratorios" (Shuman, citado por Mascolo, 1969; Kyle, Penick
y Shymansky, 1979). Así mismo, existen investigaciones experimen -
tales que lo demuestran (Yager, Engen y Snider, 1969; Raghbir,
1979; Oakley y Croker, 1980).

Según Tamir (1977), se puede definir al laboratorio como -
un lugar donde los estudiantes son conducidos a que realicen ac -
tividades como: la observación y la experimentación, con el fin
de encontrar y verificar principios y conceptos.

En general se puede decir que el propósito primario de los
laboratorios es enseñar habilidades investigativas y técnicas -
de procedimientos, a través de la experimentación o manipula -
ción científica, es decir, a hacer ciencia como un acto investi -
gativo (Pringle y Morgan, 1978; Kyle, Penick y Shymansky, 1979).

Para Kyle (1980), el laboratorio, y con él el campo de la
experiencia, juega dos papeles fundamentales en los cursos de -
ciencia:

- 1) se proporciona a los estudiantes experiencias con objetos reales, lo cual les ayuda a formar conceptos básicos.
- 2) se proporciona la oportunidad para diferenciar y probar el significado de estos conceptos, así como la claridad con que los han desarrollado y aprendido

Según Kyle (1980), solo a través de este tipo de experiencias de aprendizaje, la habilidad para investigar y resolver problemas se hace posible.

La importancia de enseñar ciencia en un laboratorio es que no se enseña como una receta de cocina, incluso su objetivo estaría muy lejos de que así fuera. Por el contrario, se pretende provocar un pensamiento crítico y creativo que permita al estudiante analizar, con una fundamentación más sólida, los conceptos, procedimientos, principios, etc., de los que se hace o puede hacer uso para solucionar problemas.

Como una alternativa concreta a la enseñanza de las habilidades involucradas en el proceso científico, está el Sistema Unico de Prácticas Básicas (SUPB), de la Facultad de Psicología de la UNAM. Sistema o modelo integrativo que sistematiza de manera secuencial los contenidos de las prácticas de la carrera de Psicología, y que constituye una forma de concebir la enseñanza práctica de la Psicología mediante un ordenamiento lógico-pedagógico (López, 1978, 1979).

Sus características más importantes (por lo menos en lo que respecta a los propósitos de este trabajo) es que el SUPB pretende como objetivo fundamental, generar en el alumno habilidades involucradas en el proceso científico, mediante la planeación y desarrollo de estrategias para llevar a cabo la instru -

mentación de técnicas y métodos evaluativos y de intervención o manipulación, que desarrolla el estudiante al enfrentarse a problemas de diversos tipos (idem.)

Siendo el objetivo del presente trabajo, la construcción - de un instrumento para evaluar habilidades metodológico-conceptuales, se consideró que dadas las características particulares del SUPB, éste podía considerarse como el modelo educativo del que se derivaran algunos elementos de la estrategia evaluativa, y sobre todo pudiera servir como una instancia para determinar objetivamente la eficacia de la estrategia de evaluación en - cuestión.

Es necesario hacer la aclaración de que la adopción de tal sistema obedece únicamente a circunstancias de economía, facilidad y acceso, ya que la estrategia evaluativa aquí propuesta - puede ser empleada en cualquier institución educativa, que al - igual que el SUPB, pretenda el establecimiento de habilidades - metodológico-conceptuales

Ahora bien, con el fin de tener una comprensión más clara de lo que constituye tal sistema de prácticas, a continuación - se hará una breve descripción, entérminos de las circunstancias - que le dieron origen, las características y la estructura particular del sistema, y de la forma en que se ha instrumentado la enseñanza de dichas habilidades.

I ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA UNICO DE PRACTICAS BASICAS (SUPB) DE LA CARRERA DE PSICOLOGIA DE LA UNAM.

El SUPB surgió como una alternativa ante las limitaciones

y deficiencias de los sistemas tradicionales de prácticas que en su mayoría han girado alrededor de ejercicios ilustrativos, basados en el uso de medios audiovisuales, en la demostración expresa por parte del instructor, en la realización de algunos ejercicios revisados en cursos teóricos, lo que implicaba un papel pasivo y contemplativo por parte del estudiante; lo que tenía como resultado una marcada desvinculación teoría-práctica en los curricula de la carrera de Psicología.

La consecuencia lógica de esta problemática consistía fundamentalmente en una fragmentación del conocimiento, así como la impartición de cursos informativos, carentes de un ordenamiento lógico y de una continuidad en el objeto de estudio.

Ante tal situación, el SUPB propone la instrumentación de prácticas orientadas hacia un sistema formativo en la educación profesional del psicólogo, organizado alrededor del conjunto de estrategias y decisiones que llevan el análisis sistemático de los problemas enfrentados por la Psicología; enfatizándose a través de esto, el carácter constructivo de la ciencia psicológica y no sólo la demostración de sus principios. Considerándose que un principio no está asociado "...a un conjunto de operaciones ...[]...sino que es el resultado de un conjunto de acciones teóricas y metodológicas, las que contribuyen gradualmente hasta llegar a su observación...[Así]...los principios no son vistos en función de la demostración específica, sino como derivaciones sistemáticas tanto de la teoría, como de las consideraciones particulares del problema que se esté analizando" (López, 1979, p. 2).

Además se propone que las contradicciones e inconsistencias

vigentes dentro de la disciplina de la Psicología, podrían comprenderse mejor cuando lo que se enseña es el carácter constructivo de la ciencia psicológica: "...los medios y el contexto en que se llega a tales teorías, principios o fenómenos, las contradicciones entre éstas y los niveles discursivos y el origen y desarrollo de los sistemas conceptuales" (idem., p.11).

Por ende, la práctica en este sistema se concibe como una actitud estructurada, que pretende conducir a un análisis crítico, que permita al estudiante optar por un marco de referencia basado en el conocimiento de las alternativas teóricas y metodológicas en el que pueda integrar permanentemente una serie de elementos tanto del conocimiento del problema, como de los diversos enfoques teóricos y metodológicos, e incluso en ocasiones discernir nuevas combinaciones de ellos, que coadyuven a la solución de un problema (Medina-Mora, Medina, Bustos y Torres, 1981).

A decir de Medina-Mora et al (1981), el modelo propuesto pretende lograr básicamente cuatro objetivos:

- 1) "Proporcionar al estudiante un papel activo en el proceso de aprendizaje haciéndolo participar en el quehacer científico en la medida de sus posibilidades"
- 2) "Mostrar una perspectiva dinámica y constructiva de la ciencia psicológica que evidencie las dificultades de toda empresa científica"
- 3) "Relacionar los fenómenos psicológicos a estudiar con la realidad que rodea al estudiante y entroncar su estudio con las áreas de especialización de los semestres subsiguientes"

- 4) "Fomentar en el estudiante...[]...la actitud crítica - frente a lo que aprende" (idem., p. 9).

Sintetizando tales objetivos en una proposición más general, podría afirmarse que el SUPB pretende: "...facilitar la adquisición de las habilidades básicas del manejo del método científico, que permita enfrentar creativamente una serie de problemas, de tal forma que a la larga se puedan desarrollar críticamente las estrategias teórico-metodológicas más adecuadas...[para resolverlos]...(Santoyo, 1981, p. 5).

Siendo este tipo de habilidades congruente con las situaciones enfrentadas en la vida profesional, donde la delimitación y las condiciones en las que se dan los problemas no pueden ser condicionados por el procedimiento, sino que son recursos teóricos y metodológicos los que se ajustan al problema presentado, partiendo ésto último, por supuesto, del papel profesional del psicólogo: ser analista y creativo.

Se pretenden establecer tales habilidades creando la necesidad de que el psicólogo desarrolle metodología adecuada para enfrentar los problemas que se le presentan, lo cual implicaría una formación científica, la que se probabilizaría sabiendo investigar (Santoyo, 1981).

Por ende, una alternativa para generar tales habilidades es a través de una posición integral que implica la exposición al estudiante a la fuente del conocimiento, enfatizando el por qué, incluyendo la posición de análisis crítico y científico de los problemas.

La forma en que se han venido implementando estas habilidades, ha sido con base en dos actividades fundamentales: semina-

rios y asesorías.

Los 'seminarios', consisten en un sistema de participación activa, en donde se revisa, discute, analiza y evalúa una serie de posiciones teóricas o metodológicas que caracterizan a la estrategia de investigación psicológica.

Aquí se hacen señalamientos sobre la formación correcta de plantear un problema, sobre cómo diseñar un experimento, cómo - representar y explicar los datos, etc. (Medina-Mora et al., 1981)

El objetivo principal de los seminarios, es introducir sistemáticamente al estudiante, en el complejo campo de la investigación psicológica.

Por su parte en las 'asesorías', una vez que se han obtenido los conocimientos teóricos y metodológicos, el alumno desempeña un papel más activo que en la situación anterior, ya que - éste desarrolla o lleva a cabo una investigación propiamente dicha, en donde el instructor funge únicamente como asesor de las tareas necesarias para llevar a cabo un estudio. "Así de manera conjunta, asesor y alumno desarrollan activa y creativamente el proceso de producir conocimientos" (idem., p. 8).

Ahora bien, todo este conocimiento y estrategias de ense - ñanza se presentan al alumno de manera sistemática e integrada, para que realmente puedan llegar a cumplirse los objetivos propuestos por el SUPB.

Es así, que a partir de un análisis de lo que ha sido el objeto de estudio en los diversos enfoques en la Psicología (a saber; individual y social, y del análisis bajo el cual se han abordado los problemas de índole psicológico: unidimensional y multidimensional) se dió origen a una clasificación de los cua-

tro cursos de prácticas que integran al SUPB, realizando una combinación de los cuatro factores anteriormente mencionados.

Tal arreglo dió como resultado las siguientes categorías:

- Nivel Individual Unidimensional
- Nivel Individual Multidimensional
- Nivel Social Unidimensional
- Nivel Social Multidimensional

A continuación se describen las características generales de cada uno de ellos, atendiendo esta presentación a algunos rasgos o elementos que se tomaron en cuenta para la construcción del instrumento en cuestión.*

Nivel Individual Unidimensional

La característica principal de los análisis individuales, es la búsqueda de los mecanismos por los que los organismos se adaptan a su medio.

En cuanto al nivel de análisis unidimensional, éste se distingue por el análisis sistemático de los factores o variables responsables de un fenómeno. En su forma más simple, este análisis procede de la búsqueda de relaciones causa-efecto; en donde generalmente esto conduce a un análisis de las condiciones de -

* En su gran mayoría, la caracterización de los niveles desarrollada en este capítulo fueron tomadas del trabajo de F. López. Consideraciones Sobre las Prácticas Correspondientes al Sistema Básico del Curriculum de la Carrera de Psicología. Métodos Docentes: algunas experiencias en la Facultad de Psicología. 1979, 1, 7-22; y del trabajo de P. Medina-Mora, A. Medina, O. Bustos y A. Torres. El Sistema de Prácticas: Un Modelo Integrativo. Presentado en el I Symposium Internacional del Análisis Conductual Aplicado en la Educación, celebrado en la Ciudad de México, Febrero de 1981.

restricción convenientes para llevar a cabo la investigación. - De esta forma, son pertinentes a este nivel los procedimientos de laboratorio y los métodos de control experimental asociados al mismo.

Otro aspecto sobresaliente de este nivel, es el interés - por un análisis cuantitativo de las variables manipuladas, marcándose una tendencia a cuantificarlas en términos de medidas - físicas, haciéndose lo mismo en cuanto al comportamiento del su- jeto.

Nivel Individual Multidimensional

Con algunas limitaciones, se dice que este nivel se dirige también a la búsqueda de los mecanismos de adaptación de una es- pecie particular, a través del estudio de los elementos que la componen. En este nivel es usual un planteamiento inicial de - las propiedades del sistema que se pretende estudiar ante dife- rentes condiciones, y ocasionalmente se llevan a cabo estudios de los factores responsables de la aparición de algún elemento perteneciente al sistema, ubicando esta información en el marco de las propiedades más generales propuestas.

Es característico que la identificación de variables se ba- se en menor medida en medios instrumentales y cada vez más en - habilidades observacionales.

En cuanto a las propiedades manipuladas, es poco frecuente que estas puedan precisarse en términos físicos, ya que las di- ferentes condiciones en que se observa un fenómeno, se refieren a aspectos más molares del medio ambiente.

Nivel Social Unidimensional

En lo que respecta al nivel de análisis, éste se lleva a cabo en una forma lineal y funcional, es decir, tratando de encontrar generalmente el efecto de una variable sobre otra.

Ya que el objeto de estudio que caracteriza a este nivel es de naturaleza social, la especificación de las variables no se lleva a cabo en términos de sus dimensiones físicas, consistentes en rasgos de comportamiento o productos de su actividad, resultantes de una interacción entre sujetos.

Por otra parte, aunque es frecuente que las investigaciones se realicen en el laboratorio, suelen hacerse algunos estudios evaluativos conducidos en escenarios naturales.

Nivel Social Multidimensional

En este nivel también se estudian fenómenos sociales, pero de una manera multidimensional. En una primera instancia, los estudios derivados de este nivel están encaminados a la determinación de la estructura de sistemas y a la creación de un modelo de ordenación estructural: posteriormente el estudio se centra en el análisis de la función de los sistemas, es decir, cómo se relacionan los elementos de un sistema determinado y hacia qué evolución o proceso se dirige tal relación.

Lo anterior implica que en este caso, los aspectos a estudiarse tienen que ver con los productos materiales, sociales o culturales de interacción entre dos individuos, un grupo o una población; marcándose una preferencia por los estudios de campo,

el análisis de los problemas psicológicos en escenarios naturales, sin excluirse la posibilidad de realizarlos en laboratorios.

* Hasta aquí la presentación de los elementos que caracterizan al SUPB, instancia educativa de la que se derivaron algunos elementos para el desarrollo de la estrategia evaluativa propuesta en esta investigación.

CAPITULO TRES

EVALUACION DE LA HABILIDAD METODOLOGICO-CONCEPTUAL

La evaluación constituye un proceso sistemático encaminado fundamentalmente a la obtención de información para determinar el estado en que se encuentra el objeto a ser evaluado.

Para llevar a cabo tal objetivo es necesario ante todo determinar qué es lo que se pretende medir, es decir, definir clara y precisamente aquello que conforma el objeto a ser evaluado, así como la determinación de los medios educativos para desarrollar el repertorio deseado.

Por esta razón, en capítulos anteriores, se realizó una exposición de los elementos y características implicadas en la definición de una habilidad metodológica, así como las estrategias más empleadas para su enseñanza.

Ahora bien, el objetivo del presente capítulo es precisamente el primer punto de este proceso evaluativo: determinar cuáles son las estrategias, medios o herramientas más adecuadas para la medición de las habilidades metodológico-conceptuales.

Para ello fue necesario hacer un análisis de las estrategias que se han utilizado para la evaluación de las habilidades metodológicas, referidas por diversos autores e investigaciones en términos de las ventajas o inconvenientes de su empleo.

Con el fin de proporcionar una presentación clara y ordenada de la información recabada a partir de los trabajos revisados, su exposición se hará a continuación a través de un conjunto de incisos o apartados en los que se agrupan las investiga -

ciones, según los puntos de mayor interés para el presente trabajo.

Los puntos a desarrollar son: I Característica o rasgo evaluado de la habilidad, es decir, cual fue la concepción particular del autor de lo que constituye una habilidad metodológica; - II Nivel de ejecución evaluado, o clasificación educativa del tipo de ejecución o carácter de la tarea; III Tipo o procedimiento de evaluación utilizado, así como sus características fundamentales; IV Criterios de ejecución para la evaluación de la habilidad, o en otras palabras, si la estrategia contemplaba un esquema esperado de respuestas, 'lista de chequeo' o especificación de los elementos que debía presentar la habilidad del alumno; y V Análisis del instrumento, es decir, todo lo referente a los procedimientos empleados para determinar la confiabilidad y validez de la prueba y los procedimientos paramétricos y no-paramétricos, para llevarlo a cabo.

I CARACTERISTICA O RASGO EVALUADO DE LA HABILIDAD

Aunque este punto ya fue desarrollado con mayor amplitud en el Capítulo Uno, en este apartado se hará referencia al aspecto, rasgo o característica particular de la habilidad que se pretendió evaluar en diferentes trabajos de investigación.

Fundamentalmente se intentará determinar cómo fue que se evaluó la habilidad, ya sea a nivel de uno o varios elementos componentes o como una habilidad integral o total.

Desde el punto de vista del objetivo del presente trabajo una habilidad metodológica consta de elementos tales como: el -

planteamiento de un problema, su ubicación en un marco teórico de referencia, planteamiento de hipótesis, especificación de su jetos, materiales, tipo de estudio, instrumentos de medición, - prueba de procedimiento, análisis, representación y discusión de los datos, todos ellos encaminados a la solución de un problema.

Tales actividades conforman en su conjunto a una habilidad integrada que puede clasificarse en categorías como las de segmentación, medición, verificación, diseño, evaluación, etc.

Ahora bien, no en todos los trabajos revisados se ha pretendido abarcar a la habilidad metodológica en su totalidad, si no sólo algunos aspectos o características que la conforman.

En algunos de ellos, no se ha intentado evaluar los elementos constituyentes en sí, sino las actitudes o actividades intrínsecas o de pensamiento que de alguna manera preparan o disponen al sujeto para ejecutar tal tipo de actividades.

Tal es el caso de los trabajos realizados por Cooley y Klopfer (citado por Yager et al., 1969) y Fraser (1978). En ambos se contempló como objetivo la medición de la *comprensión de la naturaleza de la indagación científica*, utilizando para ello tres escalas, cuyo contenido difiere en cada uno de los trabajos.

En el caso del instrumento elaborado por Cooley y Klopfer (citado por Yager et al., 1969) las escalas que utilizaron fueron las siguientes: 1) comprensión de la empresa científica; - 2) qué se ha entendido por científico y 3) comprensión acerca de los métodos y propósitos de la ciencia.

Por su parte el trabajo de Fraser estuvo constituido de las siguientes escalas: 1) la filosófica; 2) la histórico-social

y 3) la normalidad de los científicos.

Desafortunadamente tal tipo de instrumentos sólo contemplan un aspecto actitudinal de la habilidad metodológica.

Otro trabajo que mide también actividades de pensamiento es el que desarrolló Guilford (citado por Dietz y George, 1970) a partir de los *procesos de desarrollo racional*. Fundamentalmente desarrolló dos tipos de prueba, una de pensamiento divergente y otra de pensamiento convergente. Ambas pruebas están constituidas por secciones en donde se contempla la evaluación de habilidades mentales primarias, pruebas de aptitud diferencial, y la prueba secuencial del progreso educacional. En general, todas ellas miden habilidades de razonamiento abstracto.

Si bien es importante contemplar estos aspectos referentes a la disposición del estudiante para desarrollar las habilidades metodológicas, es todavía más relevante el determinar cuáles han sido las características de la habilidad que se han evaluado.

Existen algunas investigaciones que únicamente se han dirigido a la medición de algunos componentes de la habilidad metodológica, tal como fue definida para propósitos de este trabajo.

Tal es el caso en el que se encuentra el estudio llevado a cabo por Beard (1971), quien propuso un grupo de pruebas para evaluar los procesos básicos de un enfoque al proceso científico a saber: *la medición y la clasificación*.

Por su parte, Molitor y George (1976), elaboraron un instrumento para evaluar aspectos componentes de una habilidad de investigación: *la inferencia y la verificación*.

El primero de estos dos aspectos, la inferencia, fue defi-

nida como: "...la habilidad para emitir juicios acerca de las propiedades no observables de un objeto o evento, basado sobre las propiedades observables de un objeto o evento" (p. 406).

La característica de verificación fue conceptualizada para su evaluación, como: "la habilidad para reconocer que la observación es necesaria y suficiente para establecer la validación de una inferencia" (p. 406).

Nelson y Abraham (1973), desarrollaron un instrumento que no sólo pretendía evaluar la inferencia y la verificación, sino que además consideraron de importancia la evaluación de la *observación y clasificación* como componentes fundamentales de una habilidad metodológica.

Otras investigaciones abarcan aspectos más extensos de la habilidad, aunque su inconveniente es que no llegan a informar con claridad lo que se evaluó.

Entre esos trabajos se encuentra el de Peterson (1978), quién midió la habilidad de *especificación de variables, de componentes de un diseño, de identificación de procesos y de relaciones entre los mismos*.

McLeod et al (1975) desarrollaron un trabajo similar, en donde al igual que el anterior, los tres componentes de la habilidad evaluada consistían en el *control de variables, interpretación de los datos, definición operacional y formulación de hipótesis*. Todo ello determinado a partir de la ejecución que mostrara un sujeto en un escenario experimental; aunque lo anterior sólo fue utilizado como un criterio para poder desarrollar la prueba, ya que no se observaba al sujeto directamente.

No obstante se reporta una investigación en donde la medición de la habilidad fue a través del registro observacional de la conducta (Kyle, Penick y Shymansky, 1979), ya que el propósito de tal estudio consistió en la investigación y análisis de las conductas específicas de los estudiantes de un laboratorio de nivel introductorio y avanzado, de cinco disciplinas científicas. Las categorías conductuales registradas fueron: *presentación, manipulación de aspectos y actividades de observación, transmitir información, responder preguntas, escuchar, observar, lectura de textos de material relacionado; escribir notas o registrar datos, obtener provisiones o material de trabajo y moverse alrededor del salón*, finalmente también se incluyó una categoría de todas aquellas conductas que no estuvieron relacionadas con el curso.

Algunos otros estudios no sólo han pretendido evaluar el aspecto cognoscitivo de la habilidad, también ha sido de su interés la evaluación de los aspectos psicológicos o afectivos que la acompañan. Tamir y Glassman (1971) por ejemplo, desarrollaron un instrumento dirigido a la evaluación de habilidades como *manipulación, auto confianza, observación, investigación, comunicación y razonamiento*, ya que según estos autores, los aspectos psicológicos constituyen una parte fundamental en la ejecución de cualquier habilidad.

Por otra parte, existen varias investigaciones que han pretendido medir la habilidad de la forma más exactamente posible y como un proceso completo.

Así, en 1970, Junwirth desarrolló una prueba diseñada para evaluar la habilidad metodológica desde un punto de vista *analítico*

tico y uno constructivo.

En el modo analítico se midió: comprensión de literatura científica, manipulación de datos, juzgar la relevancia y adecuación de los procedimientos, de las suposiciones que subyacen a una hipótesis y/o experimento, inferir cuáles hipótesis fueron probadas en un experimento ya realizado, derivar conclusiones a partir de los datos, etc.

En el modo constructivo se evaluó, a partir de un texto y de una situación problema, la capacidad del alumno para formular suposiciones e hipótesis relevantes, seguir pruebas de hipótesis, incluyendo especificaciones como la muestra, control adecuado, condiciones experimentales y replicaciones.

Dietz y George en ese mismo año, elaboraron un grupo de pruebas encaminadas a la evaluación de la habilidad como un proceso de solución de problemas científicos. Los componentes de la habilidad identificados para evaluarse en tal instrumento fueron: 1) *reconocimiento del problema planteado*; 2) *comprensión de los principios científicos necesarios para la evaluación del problema*; 3) *obtención de datos* y 4) *razonamiento con afirmaciones adicionales*.

De aquí en adelante, podría afirmarse que los intentos para evaluar a la habilidad como un proceso integral, están asociados frecuentemente a la solución de problemas científicos, puesto que, generalmente se enfrenta al sujeto a una situación problema ante la cual tendrá que hacer uso de la habilidad que implica el manejo del método científico para poder resolverlo.

Así, Benson y Young (1971) enfrentaron a sus alumnos a nueve situaciones problemas, a partir de las cuales se midieron las siguientes conductas: *observaciones relevantes a las hipótesis esta*

blecidas o diseños de investigación, generación de hipótesis subyacentes al problema de investigación, diseño de experimentos, recuerdo de conceptos, - predicciones de resultados, explicación de fenómenos y descubrimiento de relaciones basadas en observaciones.

Tannenbaum (1971) reporta el desarrollo de un instrumento - con el que, al igual que el anterior, se midió un conjunto de - conductas derivadas de la solución de problemas presentados previamente al estudiante. Tales conductas fueron clasificadas en los siguientes procesos básicos: *observar, clasificar, cuantificar, medir, experimentar, inferir y predecir.*

Wheatley (1975) y Fraser (1980) utilizaron instrumentos similares a - los descritos en párrafos anteriores, todos ellos referidos en general a la medición de actividades que van desde el *reconoci-* - *miento de la situación problema, hasta la evaluación de las estrategias pa-* - *ra resolverla.* Sería repetitiva la descripción de cada uno de los elementos que contemplaron para la medición de la habilidad, ya que todos esos trabajos han conceptualizado a la habilidad de - una manera parecida. La diferencia entre ellos radica en el nivel de ejecución requerido para el desarrollo de la habilidad , aspecto que será tratado en el siguiente punto.

II CLASIFICACION DEL TIPO DE TAREA O TIPO DE EJECUCION EVALUADO

La manifestación de cualquier habilidad cognoscitiva, in - cluyendo en esta categoría a la habilidad metodológica, implica la adquisición y uso de conocimiento (Gagné, 1972). Ahora bien, esta adquisición y empleo de conocimiento puede darse a diferen - tes grados o niveles, dependiendo de la complejidad de la tarea

o actividad que esté realizando.

Existen algunas investigaciones en el campo de la educación cuyo objetivo ha consistido precisamente en la clasificación de los niveles de ejecución que pueden darse en la manifestación de una habilidad cognoscitiva (p. e. Bloom, 1971; Gagné, 1971; Santoyo y Cedeño. 1981).

Así, en el caso de Bloom, las categorías o niveles de ejecución en que se han clasificado las habilidades de conocimiento son: *conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evaluación.*

Gagné (op.cit.) por su parte, consideró que el proceso de aprendizaje podría ser jerarquizado en: *aprendizaje de respuestas, de identificaciones, de cadenas y de asociaciones;* además de que un aprendizaje más complejo también podría clasificarse en: *aprendizaje de conceptos, principios, solución de problemas y las estrategias implicadas en éstos.*

Cualquiera de estas tres taxonomías podría ser de utilidad para determinar el nivel de ejecución requerido en la evaluación de la habilidad metodológica. Sin embargo, el trabajo de Bloom (1977) ha sido uno de los más estudiados y empleados en el campo de la educación, lo que ha repercutido en que el análisis que se haga de los niveles de ejecución de una habilidad cognoscitiva, estén referidos en su mayoría a su taxonomía.

Tal es el caso de los trabajos analizados en la presente investigación; esta es la razón por la que con frecuencia se hará referencia a dicho sistema clasificatorio.*

*Esto siempre y cuando el autor sea explícito en cuanto al nivel de ejecución evaluado, ya que en muchos casos, no se especifica el nivel particular

Desde el punto de vista del presente trabajo, una habilidad metodológica se define como todas aquellas destrezas y actividades sistemáticas encaminadas a la solución de problemas, valiéndose para ello de las herramientas proporcionadas por el método científico (Ver Capítulo 1).

Ahora bien, ¿qué clase de ejecución implica el llevar a cabo dicha habilidad? Junwirth (1970) y Wheatley (1975) consideran que, usando la taxonomía de Bloom, para hacer uso de las habilidades y los métodos de la ciencia "...debe enseñarse a los estudiantes a pensar en niveles superiores de dominio cognitivo ...[]...*análisis, síntesis y evaluación*" (Wheatley, 1975, p. 101)**, ya que de hacerlo de esta manera se capacitará al estudiante para solucionar problemas novedosos, al mismo tiempo que le permitirá ser creativo en cuanto a sus ejecuciones (Krathwohl, 1972).

Al respecto, la jerarquía de Gagné (1971) contempla la habilidad de solucionar problemas inmersa en un aprendizaje complejo, es decir, aquel que implica el aprendizaje de *conceptos, principios, soluciones de problemas y de las estrategias para resolverlos*.

Al igual que los sistemas clasificatorios anteriores, también la estrategia taxonómica propuesta por Santoyo y Cedeño (1981), considera a la habilidad metodológica como una ejecución compleja que en su totalidad implica a los tres niveles de ejecución, es decir: *evaluación, intervención y análisis de procesos*.

A partir de lo anterior parecería ser que si se ha construido un instrumento que pretende evaluar habilidades metodológicas

de tarea al que fue sometido el sujeto, lo cual hace imposible la determinación del nivel de ejecución implicado en el instrumento de evaluación.

** Las cursivas son nuestras.

gicas, este debería de requerir del estudiante los niveles taxo-
nómicos más altos de la jerarquía. Desgraciadamente no siempre
sucede así, ya que en algunos casos se da preferencia a la faci-
lidad, economía de tiempo y recursos, etc., para la instrumenta-
ción de la prueba, en lugar de inclinarse por instrumentos váli-
dos, que realmente evalúen a la habilidad con toda la compleji-
dad y dificultad que ello implica.

En ese caso se encuentran algunas investigaciones en las -
que cuando más, se requiere de un nivel de *aplicación* (desde el -
punto de vista de la taxonomía de Bloom), dado que se enfatiza
en la manipulación de material con el fin de identificar, reco-
nocer seleccionar elementos de un proceso (Nelson y Abraham, -
1973; Peterson, 1978; Kyle, Penick y Shymansky, 1979), sin esta-
blecer relaciones, evaluar procesos o emitir juicios sobre las
intervenciones; ya que ello formaría parte de un repertorio mu-
cho más complejo y taxonómicamente superior.

En ocasiones el nivel taxonómico queda plasmado en la mis-
ma especificación de lo que se quería medir "...reconocer el -
problema...[]...comprender los principios...[]...obtener da -
tos" (Dietz y George, 1970, p. 341); "...reconocer entre un con-
junto de figuras...[]..., seleccionar la más adecuada"(Molitor
y George, 1976, p. 406). O en otros, los mismos evaluadores re-
conocen las limitaciones de la evaluación, al inclinarse por -
pruebas de fácil aplicación y calificación, económicas, etc., -
ya que el tipo de las tareas requerían de repertorio analítico,
es decir, aquel que implica conductas como: comprender, inter-
pretar, aplicar, seleccionar (Fraser, 1980).

En el caso del instrumento elaborado por Jungwirth (1970),

se afirma que su pretención fue evaluar la habilidad metodológica en su totalidad, esto es, que incluyera reactivos de las seis categorías de Bloom, no obstante se reporta que probablemente no estuvo bien construido el instrumento, ya que se detectó que los items de niveles cognitivos superiores carecieron de consistencia.

Solamente son dos los trabajos que al parecer cumplieron con el objetivo de evaluar niveles de ejecución superiores (Benson y Young, 1971; Wheatley, 1975). Se dice 'al parecer' ya que en ninguno de ellos se especifica con claridad o se da un ejemplo del tipo de ejecución requerida, únicamente se llega a comunicar que todos los reactivos que constituían el instrumento habían sido clasificados por categorías cognitivas de la taxonomía de Bloom.

En el caso de la investigación realizada por Wheatley (1975), se dice que el tipo de ejercicios que se pedía que resolvieran los alumnos, requerían que ellos analizaran datos, sintetizaran hipótesis y las evaluaran.

Hasta aquí se ha determinado el nivel de ejecución requerido en la evaluación de una habilidad metodológico-conceptual. Ahora es necesario analizar el tipo de pruebas o procedimientos evaluativos que se han utilizado, para evaluar tal habilidad, punto que se tratará en la siguiente sección.

III TIPO O PROCEDIMIENTO DE EVALUACION

En general los instrumentos de evaluación reportados en la literatura que han pretendido evaluar habilidades metodológicas,

han utilizado cuatro tipos de pruebas para su evaluación.

Primeramente se hará referencia a aquellos instrumentos - que aunque no pretendieron medir el aspecto de la habilidad metodológica, sí consideraron el aspecto actitudinal o generador de ésta. Tal es el caso de los instrumentos desarrollados por Cooley y Klopfer (citados por Yager et al., 1969) y Fraser (1978), quienes a través de un conjunto de tres subescalas, - agruparon sus reactivos para evaluar la comprensión de la naturaleza de la indagación científica. El instrumento elaborado - por Cooley y Klopfer, constó de 36 items y fue denominado "Prueba Sobre la Comprensión Científica", La prueba de Fraser constó de 30 items y fue denominada como una nueva versión de la Prueba Sobre Comprensión Científica.

Aunque en realidad son pocos los instrumentos desarrollos, se reportan algunas investigaciones en donde la medición - de la habilidad se hizo a través de una prueba de ejecución, específicamente de la *observación directa* de la conducta (Smith, 1971; Nelson y Abraham, 1973; Kyle, Penick y - Shymansky, 1979), para los cuales fueron utilizados diversos tipos de *registros observacionales, por ejemplo de frecuencia y de intervalo*, especificándose de antemano las categorías conductuales a - ser registradas (las que ya fueron descritas en la primera sección de este capítulo) y el tiempo y el lugar en el que se realizaría la observación.

Existen otros instrumentos cuya característica primordial radica en la lectura de las instrucciones, esto con la finalidad de que las habilidades de lectura y escritura no fueran un obstáculo para la medición de las habilidades metodológicas -

(McLeod et al., 1975; Molitor y George, 1976; Peterson, 1978).

Algunos otros instrumentos, además de compartir esta característica, estaban contruidos por *reactivos objetivos*, específicamente del tipo de *opción múltiple*. Los instrumentos que presentaban estas características son: la prueba de Wheatley (1975) que constaba de tres subpruebas, cada una de ellas en un promedio de 34 reactivos; la prueba de imágenes de Beard (1971) para evaluar los procesos básicos de un enfoque al proceso científico; la prueba para la Determinación de la Transferencia Cognitiva en un Inventario de Ciencia desarrollada por Benson y Young (1971), que consta de 42 reactivos; la Prueba de Habilidades de Solución de Problemas desarrollada por Dietz y George (1970), que en sus versiones constaba de dos figuras problema a partir de las cuales el alumno tenía que seleccionar la respuesta correcta según lo que era presentado en la imagen; la prueba elaborada por Fraser (1980) Prueba de Habilidades de Indagación, conformada por 87 items que podían ser agrupados en tres categorías: a) uso de material de referencia; b) interpretación y procesamiento de la información; c) pensamiento crítico en ciencia; la prueba de Proceso Científico de Tannenbaum (1971), que constaba de 96 reactivos de opción múltiple y requería de un tiempo promedio de 73 minutos para ser contestada y que al igual que la prueba anterior, los reactivos fueron agrupados en la siguientes categorías: clasificar, cuantificar, medir, experimentar, inferir y predecir.

Todas las pruebas anteriores contemplaron únicamente el empleo de *reactivos de tipo objetivo* para llevar a cabo su evaluación, lo que de alguna manera pudo haber limitado la habilidad

del alumno a ejecuciones simples como: reconocer, discriminar - aplicar datos; sin considerar que las habilidades metodológicas son clasificadas como conductas académicas complejas, y por lo tanto, su evaluación implica habilidades para organizar, integrar y aportar ideas, ser creativo, etc., ejecuciones de un nivel cognoscitivo superior, susceptibles de ser evaluadas utilizando *reactivos de ensayo o composición* los que permiten al estudiante la manifestación de esta clase de habilidades.

Algunas investigaciones han considerado esta segunda forma de evaluación. Jungwirth (1970), por ejemplo, diseñó un instrumento para evaluar las dos clases de repertorio que constituyen una habilidad metodológica, es decir, un repertorio de análisis y uno de construcción. Para la medición de cada uno de ellos se elaboraron pruebas con diferentes tipos de reactivos. Así, para evaluar el repertorio analítico utilizó *reactivos objetivos del tipo de opción múltiple*, y para el repertorio constructivo utilizó *reactivos de ensayo, de respuesta restringida*. A decir del mismo autor, lo hizo de esta manera porque cada uno de los repertorios tiene diferente grado de complejidad, y por ende, cada uno de ellos debe ser evaluado de diferente manera (Jungwirth, 1970).

Por su parte Tamir y Glassman (1971), desarrollaron un instrumento que pretendía evaluar las habilidades metodológicas a dos niveles: a) a un nivel de ejecución medio a través de un *registro observacional* y b) a un nivel de rendimiento escolar, para lo que eligieron la *prueba de ensayo de respuesta restringida*. En relación al segundo procedimiento de evaluación, la prueba consistía de un problema experimental que se presentaba en -

partes, con la finalidad de que el alumno proporcionara una respuesta restringida al texto que acompañaba a la pregunta en cuestión.

Al llegar a este punto, podría afirmarse que existe una contradicción entre la literatura teórica que establece que cierto tipo de pruebas, en este caso las de *ensayo o composición*, son las más adecuadas para la evaluación de habilidades metodológicas, al ser clasificadas como conductas de repertorio académico complejo (Lindeman, 1971; Lemus, 1974; Gronlund, 1979; Bloom, Hasting y Madaus, 1975; Abu-Sayf, 1979; Warren, 1979) y entre la literatura sobre la instrumentación práctica de *pruebas de tipo objetivo* para la medición de habilidades metodológicas (Benson y Young, 1971; Beard, 1971; Wheatley, 1975; McLeod et al., 1975; Molitor y George, 1976; Dietz y George, 1970; Peterson, 1978; Fraser, 1980; Tannembaum, 1971).

En realidad no existe tal contradicción, lo que sucede es que la mayoría de las investigaciones se inclinan por los *reactivos de tipo objetivo* porque fundamentalmente su uso implica una economía de tiempo y recursos derivándose de éstas otras ventajas como: la facilidad de su calificación, el no requerir de personal especializado o entrenado para su evaluación, la eliminación del juicio subjetivo del evaluador, etc.

Desafortunadamente el usar exclusivamente tal tipo de instrumentos tiene sus desventajas, en muchos casos son importantes, como el que no se realice una evaluación integral de lo que se pretende evaluar.

Ante tal situación, podría considerarse utópico el poder medir a la habilidad metodológica integralmente, con toda la di

ficultad y complejidad que ello implica, y además obtener las ventajas de las pruebas objetivas, ya que parecería imposible tratar de acoplar los dos aspectos esenciales: la validez y la objetividad. Sin embargo, parece que afortunadamente sí puede lograrse tal acoplamiento, al recurrir a cierto tipo de estrategias evaluativas cuyo propósito es precisamente el evaluar en toda su extensión a la conducta en cuestión, además de eliminar en lo posible algunas dificultades que ello acarrea, punto que será tratado en la siguiente sección.

IV ESPECIFICACION DE CRITERIOS DE EJECUCION PARA LA EVALUACION

Independientemente del tipo de instrumento de evaluación elegido, siempre es recomendable establecer de antemano, *un formulario o clave* que permita hacer más accesible la calificación o evaluación de una conducta (Lindeman, 1971; Lemus, 1974; Gronlund, 1971).

No obstante que esta recomendación llega a ser de bastante utilidad para el evaluador, son pocos los trabajos que reportan su empleo. La mayoría de las investigaciones que sí llegan a utilizar dicha clave o formulario son aquéllas que se valieron de un registro observacional para medir la ejecución (Smith, 1971).

Lo anterior probablemente obedezca a que el determinar o definir operacionalmente las categorías conductuales a ser registradas se deriva de una concepción particular de la conducta, razón por la que muchas investigaciones evaluativas tienden a menospreciarla.

Otra razón también podría ser, que la especificación de un formulario de conductas, sus componentes y sus criterios de ejecución, está referida frecuentemente al tipo de pruebas de ejecución.

En otras ocasiones ha sido calificado de arbitrario el procedimiento para seleccionar los puntos de referencia para los estándares de desempeño, ya que hasta el momento no se han identificado los parámetros implicados en la determinación de este tipo de patrones. Sin embargo, se ha sugerido que un procedimiento adecuado para lograr la determinación de tales parámetros, puede obtenerse a través de un análisis de tareas de la conducta en cuestión (Houdsen y Le Gear, 1979), ya que este procedimiento contribuiría a la determinación de las subtareas que constituyen la conducta en su conjunto.

Este procedimiento que se ha denominado específicamente como *'lista de chequeo' o esquema de respuesta esperada*, que: "...debe contener los puntos principales comprendidos en cada una de las respuestas de la prueba, las características de las respuestas (organización) y el valor que se le asignará" (Gronlund, 1979, p. 90). Por ejemplo, para una pregunta de respuesta restringida que pida el planteamiento de hipótesis referida a un problema, tendrán que especificarse los términos en los que deberá hacerse el planteamiento para que sea aceptado, así como la puntuación que se le asignará a cada respuesta. En el caso de una respuesta extensa, se podrán esbozar los puntos principales y la puntuación asignada a las características tales como: la precisión lograda en los datos específicos, la pertinencia de los ejemplos, la congruencia entre los planteamien-

tos, así como la habilidad para organizar el material.

La ventaja de estos procedimientos evaluativos complementarios es muy grande, sobre todo cuando se emplean pruebas de ensayo para la medición de repertorio académico, ya que disminuyen algunos problemas que representa el utilizarlas, tales como la dificultad de su calificación, el empleo de tiempo y recursos adicionales y sobre todo se intenta eliminar con ésto la subjetividad del evaluador, haciendo la evaluación, por ende, más confiable y objetiva.

Pocos son los trabajos reportados en la literatura, en donde se haga referencia explícita del empleo de una 'lista de chequeo' o esquema de respuesta esperada, como herramienta complementaria en la evaluación de habilidades metodológicas.

En algunos de ellos solo se especifica que las conductas que debían presentar los alumnos, ya habían sido establecidas previamente a la calificación de la prueba (Tannembaum, 1971); o se habían determinado los criterios de ejecución del examen (Molitor y George, 1976).

En las investigaciones donde se refiere el empleo de pruebas de ejecución o de registros observacionales se hace una presentación más explícita de los criterios de ejecución para la evaluación de la habilidad en cuestión, a través de la definición operacional de las categorías conductuales registradas (Smith, 1971; Peterson, 1978; Penick y Shymansy, 1979).

Solamente en los trabajos de Tamir y Glassman (1971) y Nelson y Abraham (1973), se describe una 'lista de chequeo' en donde se exponen de una forma clara y detallada los elementos de la habilidad concreta manifestada por el alumno para que se

le asigne el puntaje ya determinado.

La recomendación del empleo de tales procedimientos evaluativos no tiene otro propósito que el hacer más confiable las mediciones realizadas por una prueba, factor que junto con la validez, se les considera como elementos de vital importancia en la construcción de cualquier instrumento de evaluación, tópico que será tratado en el siguiente apartado.

V CONFIABILIDAD Y VALIDEZ DE LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

Para que se pueda tener certeza de que la información que se está obteniendo a través de la aplicación de un instrumento de medición a un objeto o evento, realmente represente las características de ese objeto o evento, el instrumento en cuestión debe cumplir con los requisitos de confiabilidad y validez.

Por confiable se quiere decir que el instrumento empleado sea consistente en sus mediciones, que en todas y cada una de las ocasiones que sea aplicado siempre deberán obtenerse los mismos resultados.

Por válido se entiende que el instrumento realmente mida lo que pretende medir, que el instrumento de medición o evaluación sea sensible a la(s) característica(s) del objeto de estudio o evento a ser medido.

Existe una diversidad de técnicas y procedimientos, tanto paramétricos como no paramétricos, dirigidos a la obtención de índices de confiabilidad y validez de los instrumentos empleados para la medición del rendimiento escolar.

En lo que respecta a los procedimientos de confiabilidad -

de los instrumentos que evalúan habilidades metodológicas, éstos pueden ser agrupados en tres clases.

En la primera de ellas, se encuentran clasificadas las investigaciones que no utilizaron procedimientos estadísticos para la obtención de los índices de confiabilidad; ya que llevaron a cabo la medición de la conducta a través de registros observacionales (Smith, 1971; Peterson, 1978; Penick y Shymansky, 1979). En tales estudios se reporta que la confiabilidad fue calculada por índices de acuerdos (Smith, 1971; Peterson, 1978), o en otras por índices más sofisticados, como el coeficiente de Scott "K" (Kyle, Penick y Shymansky, 1979).

En la segunda categoría, se encuentran los trabajos que utilizaron procedimientos para la estimación de la confiabilidad, fundamentalmente a través de la prueba "t" múltiple para comparar dos poblaciones (Benson y Young, 1971; Nelson y Abraham, 1973).

Agrupados en la tercera categoría se encuentran la mayoría de los trabajos realizados, ya que en todos ellos se utilizaron procedimientos estadísticos para determinar la confiabilidad del instrumento. En dos de ellos, se reporta que el procedimiento estadístico empleado fue el de la Correlación Producto Momento de Pearson (Beard, 1971; McLeod et al., 1975) y en los demás, el coeficiente de correlación se obtuvo a través de la Fórmula 20 de Kuder Richardson (Dietz y George, 1970; Wheatley, 1975; Molitor y George, 1976; Fraser, 1978 y 1980).

En general, en todos los estudios el índice de confiabilidad alcanzado fue satisfactorio para determinar que la prueba era confiable.

De la misma manera que con los procedimientos empleados para obtener la confiabilidad, los estudios pueden ser clasificados de acuerdo a la estrategia utilizada para determinar la validez de sus instrumentos.

En algunos trabajos se reporta el empleo de un solo procedimiento de validación específico, como en el caso de Benson y Young (1971), quienes validaron su prueba calculando los índices de discriminación y dificultad de los reactivos. Dietz y George (1970) por su parte reportan que el tipo de validez empleada fue de constructo. Peterson (1978) utilizó la opinión de expertos para validar su instrumento y Wheatley (1975), reporta como método de validación la de contenido.

En otras investigaciones fue estimada la validez por dos o más procedimientos; en algunos casos se llevó a cabo por medio de expertos, así como el análisis de los reactivos para calcular sus índices de discriminación y dificultad (Tannembaum, 1971; McLeod et al., 1975; Molitor y George, 1976; Fraser, 1980); en otro además de utilizar los métodos anteriores, también se reporta un método de validación cruzada (Fraser, 1978). La validación por medio de expertos y la validez de constructo fue calculada por los instrumentos desarrollados por Beard (1971) y Nelson y Abraham (1976).

De la misma manera que para la confiabilidad, las diversas investigaciones reportan que sus respectivos instrumentos cumplieron con los requisitos de validez.

Esta sección tuvo como objetivo, el identificar algunos elementos que sirvieron de apoyo o como guía para el desarrollo

del instrumento que se propone en este trabajo. Por lo tanto, - hasta este punto, solo contamos con algunos elementos de índole teórico que fueron de gran utilidad para la construcción de la estrategia evaluativa desarrollada en esta investigación.

A continuación se presentará la especificación de tal desarrollo, que condujo a la elaboración del instrumento cuyo propósito es la evaluación de la habilidad metodológico-conceptual.

CAPITULO CUATRO

ELABORACION DE UN INSTRUMENTO PARA EVALUAR HABILIDADES
METODOLOGICO-CONCEPTUALES

El presente capítulo tiene como objetivo fundamental la - descripción detallada de la serie de pasos y actividades que - permitieron la construcción de un instrumento para evaluar habi- lidades metodológico-conceptuales.

I EVALUACION DE LA HABILIDAD METODOLOGICO-CONCEPTUAL

El repertorio de interés del presente trabajo lo constitu- ye la habilidad metodológico-conceptual, la cual fue definida - en un capítulo anterior, como un conjunto de habilidades básic- as del manejo del método científico que permiten al sujeto en- frentarse a diversos problemas dentro de un área de conocimien- to particular, así como desarrollar las estrategias teórico- metodológicas más adecuadas para resolver tales problemas.

Esta definición no sólo incluye elementos que se derivan - del empleo de una metodología científica, sino que requiere tam- bién de ciertas características particulares que le permitan ha- cer congruente al problema con el método y la teoría, lo cual - conduce a que la metodología científica no se aplique en forma rutinaria, sino elaborando una estrategia tal que permita guar- dar una congruencia entre estos tres elementos.

Como ya se mencionó antes, los elementos considerados como derivados del empleo de la metodología científica son: Plantea-

miento del Problema de Investigación, Ubicación de un Marco Teórico, Especificación de la(s) tentativa(s) de solución (hipótesis), Descripción de un Procedimiento a seguir (como: sujetos, - materiales, tipos de estudio, instrumentos de medición, prueba de procedimiento, etc.), así como una proposición de la manera como los resultados pueden Representarse, Analizarse y Explicarse o Interpretarse (ver Capítulo 1).

Al pretender evaluar una habilidad metodológico-conceptual, deben considerarse todas estas características, para que la estrategia de evaluación elegida abarque la complejidad que la habilidad implica. El dejar la evaluación como la simple enumeración de los elementos derivados de la metodología científica, - implicaría una evaluación de formato más que de la habilidad en sí misma. Por ello, el instrumento que se utilice con este fin, tendría que contemplar , no solo la identificación de los elementos constituyentes de la habilidad metodológico-conceptual, - sino el grado de especificidad de las características de cada elemento y su congruencia y correspondencia con el problema que el alumno tiene que resolver. Estos dos últimos puntos implican tanto la organización de la información que ya tiene el alumno, como aquella que pueda generarse a partir de su enfrentamiento con el problema en cuestión.

El desarrollo de una estrategia evaluativa que pudiera cubrir los aspectos anteriores, debería permitir evaluar un repertorio complejo que en su totalidad implicara niveles de ejecución, tales como el evaluativo, el de intervención y el de análisis de procesos, según lo propuesto por Santoyo y Cedeño(1981). El nivel cognoscitivo evaluado tendría como consecuencia ser su

perior a los niveles evaluados con otros instrumentos.

II CARACTERISTICAS QUE DEBE PRESENTAR EL INSTRUMENTO PARA PODER EVALUAR LA HABILIDAD METODOLOGICO-CONCEPTUAL

El segundo paso dentro del proceso evaluativo, requiere de ciertas operaciones que permitan que se manifieste el repertorio a ser evaluado. De acuerdo con la discusión de la sección anterior, el medio por el cual la habilidad metodológico-conceptual puede manifestarse debe permitir al sujeto exponer sin restricción alguna, toda aquella información que considere necesaria para resolver un problema particular.

Hasta ahora la técnica de evaluación más utilizada en lo que respecta a lo que el estudiante pueda hacer, es la "prueba" (García, 1975), que comprende una serie de tareas que se utilizan para medir en un tiempo determinado, el rendimiento del alumno, de acuerdo con ciertos objetivos.

Las pruebas han sido sometidas a un gran número de clasificaciones de acuerdo con su estructura propósitos y contenido, el número de sujetos a los que se aplica, etc. En el presente trabajo no se considera necesario presentar cada una de las pruebas que existen; solo se especificará con detalle, aquella relacionada con la evaluación de la habilidad metodológico-conceptual.

En un capítulo precedente se mostraron los diferentes tipos de pruebas que hasta ahora se han utilizado para evaluar esta habilidad, y se vió como en la mayoría de los casos, la tendencia a evaluar con pruebas de tipo objetivo, y más concre-

tamente de opción múltiple, era mayor que la de evaluar mediante cualquier otro tipo de prueba. Sin embargo, estas pruebas son útiles únicamente para determinar los conocimientos que tiene el alumno sobre ciertos hechos o principios y para verificar si comprende su significado, y si puede aplicarlos a la solución de problemas particulares. Todo esto hace poco posible que no resulte un medio apropiado para que pueda manifestarse una habilidad tan compleja como lo es la metodológico-conceptual, ya que limita al estudiante en su contestación, sobre todo no permite niveles de ejecución más altos. Un ejemplo de este tipo de tareas es aquel que somete al alumno a una situación de laboratorio, donde se requiere que ejecute ciertas acciones determinadas de acuerdo a los instrumentos presentes en el mismo (Nelson y Abraham, 1973; Kyle Penick y Shymansky, 1979).

Otra prueba que ha sido utilizada con el mismo fin, es la prueba de ensayo. Una característica relevante de esta prueba es la libertad para responder, ésto es, para seleccionar y presentar ideas en las propias palabras de los alumnos, lo cual permite medir el repertorio complejo con base en ideas expresadas en términos de respuestas libres y originales (Gronlund, 1979). Existen dos tipos de pruebas de ensayo, la de respuesta restringida y la de respuesta extensa (idem.).

Tamir y Glassman (1971) hicieron uso del primer tipo, a través de la presentación en partes de un problema experimental, con la finalidad de que el alumno proporcionara una respuesta restringida al texto que acompañaba a la pregunta en cuestión. El procedimiento utilizado por estos autores no permite al alumno mostrar su forma de organizar integralmente la información -

para proponer su estrategia de solución de problema, puesto que aunque se utiliza una prueba de ensayo, la respuesta que dan los sujetos es restringida, porque la pregunta así lo determina.

Este tipo de prueba de ensayo resulta poco pertinente para los fines de este trabajo, ya que lo que se pretende es que el alumno no tenga restricción alguna en su respuesta, que seleccione cualquier información que considere pertinente para poder organizarla, así como integrar y evaluar ideas en los términos que considere apropiados. Estas características pueden hacerse patentes en una prueba de ensayo del tipo de respuesta extensa, la cual además permite que el alumno demuestre su dominio en aspectos particulares de una habilidad.

Por las características que posee este tipo de prueba, se ha recomendado en aquellos casos donde se desea evaluar conductas académicas complejas (Lindeman, 1971; Bloom, Hastings y Madaus, 1975), es decir, donde se requieran habilidades para "...solucionar, organizar, integrar, relacionar y evaluar ideas..." (Gronlund, 1971, p.80).

Las ventajas que implica la utilización de una prueba de ensayo de respuesta extensa, son de gran valor para los propósitos de la evaluación de la habilidad metodológico-conceptual, puesto que resulta ser el medio más adecuado a través del cual la habilidad pueda manifestarse. Sin embargo, queda por establecer el conjunto de procedimientos que permitan traducir las respuestas que dan los sujetos, en juicios de valor y no simplemente en un puntaje, con la finalidad de que estos juicios se vean reflejados en otros procesos educativos.

III PROCEDIMIENTO PARA LA CALIFICACION DE PRUEBAS DE ENSAYO

La mayor ventaja de las pruebas de ensayo, se convierte en el momento de la calificación en su mayor desventaja, es decir, lo que constituye la característica esencial y principal de la misma, es la que determina el problema de su calificación, y más específicamente, la baja confiabilidad de ésta. "Numerosos estudios demuestran que las respuestas a este tipo de preguntas son calificadas en forma distinta por diferentes maestros y que hasta un mismo maestro asigna calificaciones variables a través del tiempo" (Gronlund, 1979, p. 85). Este proceso subjetivo en el momento de la calificación, se hace patente en las variaciones que van, desde la importancia que se le concede a la información, hasta el objetivo que se cree se está midiendo. En el primer caso, se ha visto que mientras un maestro da importancia a la información específica, otra se lo da a la general; en el segundo caso, lo que puede suceder es que no se especifiquen claramente los objetivos a medir.

Una limitación más, se refiere a la cantidad de tiempo que implica el asignar puntajes a las respuestas (calificación), especialmente si ésta se hace concienzudamente.

Finalmente, otra limitación de las pruebas de ensayo está referida al muestreo de los objetivos a evaluar, puesto que no permite un muestreo adecuado de los mismos. Esto restringe la posibilidad de hacer preguntas de un conocimiento específico, ya que la elaboración misma de la pregunta, requiere de un conocimiento más bien general.

Podemos concluir que el problema principal en la prueba de

ensayo, radica en la falta de delimitación en lo que se va a determinar como adecuado o no. Esta decisión en el caso de las habilidades metodológico-conceptuales, resulta además especialmente compleja y complicada, ya que la simple presencia de una cacterística de la habilidad, no permite asegurar que el alumno la posee. Lo importante aquí es la relación que guardan los elementos entre sí, así como la congruencia de esta relación y el grado de especificidad, sin que se pierda por ello la originalidad en su respuesta particular.

A continuación se presenta una alternativa que permita eliminar al máximo los problemas que implica la utilización de este tipo de prueba.

Es necesario tomar en cuenta a lo largo del desarrollo del procedimiento para calificar las pruebas de ensayo, que lo que se pretende evaluar no es únicamente la presencia de los elementos que conforman a la habilidad metodológico-conceptual, sino que los alumnos sepan aplicarlos adecuadamente, de acuerdo con un problema particular y por lo tanto, adaptarlos según el caso. Esto implica que se debe pensar en una ejecución donde estos elementos estén adecuadamente relacionados, además de tomar en cuenta el nivel de complejidad al que llegó la ejecución del alumno y sobre todo, ver si los elementos y la relación que estos guardan corresponden al planteamiento de la situación problema con que se enfrenta el alumno.

Una forma de resolver estas dificultades en el procedimiento de calificación, sin perder de vista la importancia que tiene lo hasta ahora mencionado, sería crear un patrón que presen-

tara todos los elementos que conforman al repertorio deseado - donde se detectaran las relaciones que éstos guardan y el grado de especificidad que pudiera ser cubierto por el alumno de - - acuerdo a la situación problema.

Para ello se puede partir del hecho de que cualquier trabajo educativo y por lo tanto la evaluación escolar, puede ser organizado lógicamente para que puedan atribuírse diferentes valores e importancia a los distintos conceptos, conductas o repertorios que se quieran evaluar (Solano, 1982). Así, puede tomarse a la habilidad metodológico-conceptual como una estructura - que pueda descomponerse en elementos relacionados entre sí de - acuerdo con el orden o la secuencia en la que éstos deben presentarse para que la ejecución pueda considerarse como correcta.

Para este fin tanto los elementos como sus relaciones pueden fundamentarse no sólo en las necesidades educativas que requiera un caso específico, sino también en lo que diversos autores, expertos o quienes tengan a su cargo la elaboración de los objetivos de ese repertorio, consideren como criterio para determinar si una ejecución es adecuada o no.

Este patrón sobre la ejecución de una habilidad determinada, constituiría una *Ejecución Ideal* a partir de la cual el evaluador pudiera basarse, comparando la ejecución exhibida por el alumno con la considerada como idealmente aceptable.

En el caso de la habilidad metodológico-conceptual, este patrón se obtuvo de dos fuentes principales: la instancia educativa a la que estaba dirigida la evaluación (SUPB), y lo que - otros autores han considerado como características o criterios -

fundamentales de la habilidad.

En lo que respecta al sistema educativo (SUPB), la determinación de los elementos que constituyen a la habilidad, se hizo a partir de una revisión de los objetivos de tal sistema. Esta revisión se hizo de acuerdo con: a) lo que el Sistema Unico de Prácticas Básicas planteaba como su objetivo general principal, y b) los objetivos que planteaba cada uno de los niveles que constituyen este sistema.

Para la determinación del objetivo general, se recurrió a todos aquellos documentos (véase López, 1978, 1979; Medina-Mora, Medina, Bustos y Torres, 1981), que fundamentan el Sistema Unico de Prácticas Básicas, y en los cuales se especifica la finalidad del mismo, es decir, el objetivo general que se pretendía alcanzar después de que el alumno cursara tal sistema.

De forma resumida el objetivo general puede plantearse de la siguiente manera: "...la adquisición de las habilidades básicas de manejo del método científico que les permita enfrentar creativamente una serie de problemas, de tal forma que a la larga puedan críticamente desarrollar las estrategias metodológicas más adecuadas a los problemas que deben enfrentarse" (Santoyo, 1981, p. 5). El objetivo principal es por lo tanto, la adquisición de una habilidad metodológico-conceptual (de acuerdo a la definición que de ésta se dió en el Capítulo 1), la cual se desarrolla durante los diferentes niveles que conforman a tal sistema.

Los objetivos específicos que incluye este objetivo general, se identifican de acuerdo con los objetivos planteados en -

cada uno de los niveles. Esto permitió identificar algunos de los elementos que son considerados dentro del sistema como características básicas de la habilidad metodológico-conceptual.

Es importante señalar que los elementos seleccionados se escogieron con el criterio de considerarse, en cada nivel, como requisito indispensable que debía presentar el alumno para poder adquirir la habilidad.

De los elementos que se obtuvieron de esta revisión, era necesario nuevamente determinar las características formales que les han sido atribuidas para considerar al elemento como presente en forma adecuada, en la ejecución del alumno. En este caso la revisión de algunos trabajos permitió la identificación de otros subelementos de la habilidad, así como la forma en que estos elementos se relacionan entre sí.

La lista de los elementos que se obtuvieron a partir de esta revisión se muestran en la Tabla 2.

La definición de esta habilidad a partir de estos elementos implica que se considera a ésta como una estructura que está determinada precisamente, no sólo por la presencia de los elementos en forma aislada, sino como elementos o habilidades de un orden menor, relacionadas entre sí por una cierta regla, de orden, de complejidad, de jerarquización.

Según Solano (1982) existen dos ventajas fundamentales en la definición de la habilidad a partir de sus elementos y relaciones. La primera se refiere a que, describiendo los componentes y explicando sus relaciones, se puede solucionar el problema de la subjetividad o ambigüedad, al considerar una ejecución

Tabla 2. Elementos Componentes de la "Habilidad Metodológico-Conceptual"

Elementos	Subelementos
Problema	Características formales del planteamiento de un problema Relaciones, procesos o estructuras Variables o indicadores Características de las variables o indicadores Atributos o propiedades de las variables o indicadores Características de los atributos o propiedades
Marco Teórico	Autores Teorías Investigaciones
Hipótesis	Características formales del planteamiento de una hipótesis Relaciones, procesos o estructuras Variables o indicadores Características de las variables o indicadores Atributos o propiedades de las variables o indicadores Características de los atributos o propiedades
Sujetos	Características de los sujetos Procedimiento de selección
Materiales	Características de los materiales
Procedimiento	Instrumentos de Medición: Características del instrumento de medición Confiabilidad y validez del instrumento. Tipo de estudio o Forma de intervención: Características de las condiciones del estudio Criterios de clasificación o agrupamiento de los sujetos Técnicas de control Condiciones de aplicación del instrumento de medición Características de las instrucciones y/o manejo de los sujetos Condiciones de aplicación de las variables o factores Prueba de procedimiento (piloteo): Características del piloteo Propósito del Piloteo
Representación	Forma de representación de datos Características formales de la representación Organización y clasificación de los datos Propósito del tipo de representación elegido
Análisis	Procedimiento de análisis de datos Propósito del tipo de análisis elegido
Interpretación	Elementos a considerarse en la explicación de los datos Proposición de teorías o modelos para explicar los datos Discusión de los datos con base en: su generalidad, errores de control, limitaciones y relevancia del estudio.

como adecuada o no, ya que esta decisión no se toma únicamente a partir de la presencia de los diferentes elementos o componentes de la habilidad, sino que se tienen que tomar en cuenta las relaciones entre éstos. Por otro lado, la presentación de los elementos tiene el grado de especificidad necesario para evitar una posible confusión en el momento de la evaluación; es decir, los elementos están presentados de forma tal, que resulta poco factible confundirlos entre sí, o no poder identificar con certeza la presencia del elemento que se está evaluando.

Esta segunda ventaja, permite la posibilidad de comparación. En este caso, puesto que la habilidad fue definida con base en sus componentes principales y sus relaciones, la presencia de todos y cada uno de éstos en una ejecución, sería lo que se denomina como *Ejecución Ideal o Patrón de Comparación*, ya que hace susceptible la comparación de ésta ejecución idónea con la presentada por cualquier sujeto.

Como puede observarse, las ventajas que nos ofrece un análisis de tipo estructural en la evaluación (Solano, 1982) son de gran valor, sobre todo en el caso de una evaluación de prueba de ensayo, donde como ya se había mencionado, la subjetividad o ambigüedad de los criterios de evaluación provoca la falta de confiabilidad en las respuestas obtenidas.

Ahora bien, esta ejecución ideal, requiere de representar las relaciones que guardan los elementos entre sí, especialmente cuando la estructura de que se trate (en este caso de una habilidad académica) está compuesta por gran número de elementos.

Una forma de representar elementos es a través de lo que -

se ha denominado *teoría de grafos*.

Esta teoría sirve como modelo para cualquier sistema que implica relaciones binarias, es decir, de dos elementos o unidades (Jackson y González, 1979).

Se ha dicho que cuando se unen elementos para formar un concepto, por ejemplo, es muy seguro que estos elementos posean una relación (Jackson y González, 1979) y por lo tanto es importante averiguar cómo se relacionan.

Existen varias formas de representar estas relaciones, según el tipo de relación que se trate: las gráficas, las digráficas, las matrices los árboles, etc. (para mayor información sobre el tema, ver Jackson y González, 1979; Salazar, 1979; Solano, 1982). Para el presente trabajo, la forma de representación más adecuada es la que se ha denominado como *árbol dirigido*, por las características y propiedades que posee. En base a la Figura 1 se explican a continuación los conceptos y propiedades más importantes para la comprensión y utilización de esta forma de representación.

Los círculos de la Figura 1, representan a los elementos de la estructura y se les ha denominado *vértices*. Se pueden identificar tres tipos de vértices: 1) el fuente, 2) el intermedio, y 3) el cima. La línea que une a los elementos entre sí, se llama *segmento*. Cuando éste señala una dirección (como en el caso de la Figura 1) reciben el nombre de *disegmentos o segmentos dirigidos*. A partir del concepto de disegmento se pueden identificar más precisamente las diferencias entre los tipos de vértices.

Un vértice fuente, es aquel del que parten disegmentos, pe

ro al que no llega ninguno (vértice 1). Los vértices intermedios son aquellos a los que llegan y salen disegmentos (vértices 2,4,5,6,7,11). A los vértices cima, únicamente llegan pero no salen de ellos disegmentos (vértices 3,8,9,10,12,13,14,15).

Finalmente, al recorrido que se hace de un vértice a otro, a través de los disegmentos, se le denomina *trayectoria*, por ejemplo, la trayectoria del vértice 1 al 8 son los vértices y disegmentos 2,4,5,6,7 y 8.

El concepto de disegmento es importante porque "representa la dirección de la relación entre dos elementos" (Solano, 1982, p. 8). Los disegmentos pueden representar además varios tipos de relaciones, de jerarquía, de inclusividad, de dependencia, etc. (idem.). En la Figura 1 puede observarse que existen varias ramificaciones o disegmentos que surgen de un solo vértice, pero que a cada uno de estos vértices no llega sino tan solo uno; esto permite que no exista más de una trayectoria para llegar a un vértice, lo que constituye una característica más del árbol dirigido.

Todas las propiedades que presenta este tipo de árbol, permite representar no únicamente las relaciones entre los elementos de una estructura, sino que permite además precisar la forma en que estas relaciones se presentan. Es decir, "permite precisar la organización jerárquica que existe entre los elementos" (Solano, 1982, p.29) sin que existan confusiones posibles en la organización, porque hay tan solo una trayectoria para cada vértice y ésta está determinada por la dirección de los disegmentos.

Ahora bien, en la presente investigación, la habilidad

metodológico-conceptual fue descompuesta en elementos o habilidades simples que están representadas por vértices en la Figura 2. Los disegmentos que unen a todos estos vértices indican relaciones de implicación entre los elementos.

La habilidad metodológico-conceptual se compone de nueve árboles o habilidades básicas: Problema (vértices 1 al 15); Marco Teórico (vértices 16 al 21); Hipótesis (vértices 22 al 36); Sujetos (vértices 37 al 50); Materiales (vértices 51 al 54); Procedimiento (vértices 55 al 109); Representación de los Datos (vértices 110 al 121); Análisis de los Datos (vértices 122 al 127); y Discusión de los Datos (vértices 128 al 138). Cada una de estas subhabilidades se descompone en otras, hasta que se llega a habilidades que no pueden ser reducidas, siempre tomando en cuenta las condiciones bajo las cuales esta habilidad se tiene que presentar.

Esta forma de representación permitió desglosar sistemáticamente cada elemento de la habilidad hasta que se llegó a elementos más particulares y con nivel de complejidad superior. Podemos decir entonces, que en cada árbol, los vértices que se encuentran en la parte superior son los más simples, y a medida que la trayectoria se aleja del vértice fuente, los vértices representan un grado mayor de complejidad.

Es importante señalar que cada elemento (vértice) se presenta únicamente una vez; salvo en los vértices fuente (1,16,22,37,51,55,110,122,128) el resto de los elementos provienen únicamente de un vértice, nunca de más de uno. Esto permite representar con mayor claridad las relaciones que existen entre los elementos.

Estas relaciones (las que existen entre los vértices) son *relaciones de implicación*, es decir, unos elementos son subordinados, dependientes o descendientes de otros. Según Solano (1982) este tipo de estructuras (Figura 2) son de tipo jerárquico, y como tales presentan ciertas características definitorias: 1) un elemento puede ser únicamente subordinado directo de otro, pero no de más elementos subordinados; 2) un elemento puede o no tener elementos subordinados y 3) el sentido que señalan los disegmentos indica el orden de especificidad progresiva de los elementos.

Vemos que en esta estructura jerárquica, el conjunto de elementos posee una relación de subordinación. De acuerdo con Bunge (1973) una relación de esta naturaleza implica, por definición, que la forma como se comporten cada uno de los elementos de la estructura, está determinada por sus superiores. En este caso, la ausencia de un elemento cualquiera en el árbol dirigido, implica que también estén ausentes, todos aquellos elementos que descienden de él, ya que son sus subordinados directos o indirectos.

Esta constituye la idea fundamental en la cual se basó la evaluación: la presencia o ausencia de una característica de la habilidad metodológico-conceptual, determina la pertinencia de preguntar si sus elementos descendientes estaban presentes o no. Por ejemplo, si la ejecución del alumno, no incluía algún indicio de que hubiera contemplado el planteamiento de un problema (vértice 2, Figura 1), no tenía sentido preguntar si éste se planteaba en forma de pregunta (vértice 3, Figura 1), o si el problema expresaba una relación entre variables o eventos (vér-

tice 4, Figura 1); los vértices que descienden del vértice 2, - por lo tanto, no se preguntan.

Es importante señalar cómo esta forma de estructurar a la habilidad, permite llevar a cabo una evaluación, no de la simple presencia de los elementos que la constituyen, sino que se basa en la identificación misma de la estructura del repertorio (Solano, 1982), lo cual permite que la evaluación sea más sensible al contenido que a la forma de la ejecución del alumno (Payne, citado por Solano, 1982).

La idea fundamental es no evaluar únicamente la presencia de los elementos que constituyen a la habilidad, sino evaluar - también otros aspectos de estos elementos, que superen una evaluación de simple formato.

Esto implicó que se definieran cuatro aspectos a través de los cuales se pudieran determinar las diferencias en la ejecución de los alumnos:

1) Presencia: en este caso, lo importante es identificar - algún indicador que permita evaluar si se contempló el elemento de la habilidad o no. Este indicador puede ser la presencia misma del elemento, o de su nombre únicamente; o bien, la alusión de que hay que contemplarlo, sin que se presente el elemento explícitamente (vértice 1, Figura 1).

2) Descripción o Planteamiento: del elemento componente de la habilidad, es decir, que se elabore o plantee explícitamente el componente de la habilidad evaluado; por ejemplo, que plante el problema, la hipótesis, etc., en relación al tema de investigación asignado (vértice 2, Figura 1).

3) Especificación de las Características del Elemento Eva

luado, lo que implica que en el planteamiento desarrollado se identifiquen algunas características que lo definan metodológicamente (vértice 8, Figura 1).

4) Congruencia, lo importante aquí, es evaluar la correspondencia que tienen los elementos. Esta correspondencia se evalúa a dos niveles:

a) Interno, con el desarrollo general de todos los elementos, que presenta la ejecución, como parte de la estrategia para resolver el problema (vértice 15, Figura 1).

b) Externo, con el nivel de análisis y el objeto de estudio del que se deriva el problema (vértice 5 y 7, Figura 1).

A través de estos cuatro aspectos, la evaluación supera la simple identificación de los elementos que formalmente constituyen a la habilidad metodológico-conceptual, para evaluar la calidad de ejecución de los alumnos.

Hasta aquí se ha descrito la lógica que condujo a la "estructuración" de lo que en este trabajo se consideró como una habilidad metodológico-conceptual. A partir de esta estructuración se presentaron las relaciones que guardan los elementos que la constituyen. Para los fines de este trabajo (la evaluación de la habilidad metodológico-conceptual) y considerando nuevamente un punto de vista estructural de la evaluación, "una prueba es la base de comparación cualitativa a partir de la cual se determina en qué son iguales dos repertorios: el repertorio ideal, que es el que se pretende establecer como resultado de un conjunto determinado de experiencias de aprendizaje, y el repertorio del alumno, que es el repertorio que se logra es-

tablecer en el alumno como resultado de las experiencias de aprendizaje" (Solano, 1982, p. 81-82), o con el que se llega a una situación dada (repertorio de entrada).

De esta forma, la evaluación debe tomar en cuenta la estructura del repertorio que se ha denominado como "Ideal" y a partir del cual, se hará la comparación con el repertorio exhibido por el alumno. Este repertorio ideal se concibe pues, como un apoyo o 'base de comparación'. "La idea de una evaluación mediante una base de comparación...[]...parte de considerar que en la medida en que sea mejor el repertorio del alumno detectado por una base de comparación, más se asemejará éste al repertorio ideal..." (Solano, 1982, p. 84)

La base de comparación se elaboró a partir de la estructuración que se hizo de la habilidad metodológico-conceptual; para cada uno de los elementos representados por los vértices en los nueve árboles dirigidos (Figuras 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10), se elaboró un reactivo que preguntaba por la presencia del elemento correspondiente, en el repertorio del alumno.

Cada uno de estos reactivos permite una evaluación de los aspectos concretos del repertorio de investigación, y posee a la vez suficiente generalidad como para ser aplicable a los aspectos metodológicos de muy diversos campos y temas de la psicología.

La base de comparación quedó constituida por 138 reactivos dispuestos de acuerdo con la estructuración representada en los árboles dirigidos de cada una de las subhabilidades básicas. Las figuras que representan éstos árboles (1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10) señalan el orden de presentación de los reactivos.

Es importante señalar que cada uno de éstos árboles, posee ciertos vértices con características especiales, dependiendo del aspecto evaluado en el elemento (ver Tabla 3 para identificar los vértices evaluados en cada aspecto):

- 1) Los vértices fuente, señalados por los círculos más grandes, representan aquellos reactivos que evalúan la presencia de los elementos.
- 2) Los vértices que se derivan inmediatamente abajo de los vértices fuente, se refieren a aquellos reactivos que evalúan la descripción de los elementos.
- 3) El resto de los vértices que representan a los reactivos que evalúan la especificación del vértice fuente, excepto el último de cada árbol (círculo con línea gruesa).
- 4) Dentro de los vértices que representan a los reactivos que evalúan especificación de las subhabilidades básicas, existen vértices señalados por un "doble círculo", éstos indican los reactivos que evalúan la congruencia interna.
- 5) Los vértices con línea gruesa, representan a los reactivos que evalúan la congruencia externa. Se presentan al final porque evalúan la correspondencia que tienen todos los elementos que presenta el repertorio del alumno, con el problema que se plantea.

Ahora bien, la evaluación de la habilidad metodológico-conceptual a partir de esta base de comparación, implica que la calificación de las pruebas se efectúe mediante un juicio dicotómico: si la ejecución que muestra el alumno en el examen, presenta o no una determinada característica que se especifica en

Tabla 3. Especificación de(los) número(s) del(los) reactivo(s) y el número total de éstos, que evalúan los diferentes aspectos en cada uno de los elementos componentes de la Habilidad Metodológico-Conceptual.

Componente Evaluado	No. de Reactivo(s) que abarca la Evaluación	Reactivo(s) que evalúan los aspectos de:				
		Presencia	Descripción	Especificación	Congruencia	
					Interna	Externa
Problema	1-15 (15 r)	1 (1 r)	2,3,4,6, (4 r)	8,9,10,11 12,13,14 (7 r)	15 (1 r)	5,7 (2 r)
Marco Teórico	16-21 (6 r)	16 (1 r)	17 (1 r)	18,19, 20 (3 r)	- -	21 (1 r)
Hipótesis	22-36 (15 r)	22 (1 r)	23,24,25 27 (4 r)	29,30,31 32,33,34 35 (7 r)	36 (1 r)	26,28 (2 r)
Sujetos	37-50 (14 r)	37 (1 r)	38,45 (7 r)	39,40,41 42,46,48 49 (3 r)	43,44, 50 (1 r)	47 (1 r)
Materiales	51-54 (4 r)	51 (1 r)	52 (1 r)	- -	53,54 (2 r)	- -
Procedimiento.	55	55	-	-	-	-
A) Instru - mento de Medición	56-67 (12 r)	- (1 r)	56,58 (2 r)	59,60,62 63,65 (5 r)	66,67 (2 r)	57,61 64 (3 r)
B) Tipo de Estudio	68-105 (38 r)	-	68,70,71 76,80,85 92,99 (8 r)	72,73,74 77,78,82 83,86,87 88,93,94 95,100, 101 (15 r)	75,79 84,89 90,91 96,97 98,102 103,104 105 (13 r)	69,81 (2 r)
C) Piloteo	106-109 (4 r)	- -	106,107 (2 r)	108,109 (2 r)	- -	- -
Representación	110-121 (12 r)	110 (1 r)	111 (1 r)	113,114 115,118 119,120 (6 r)	116,117 121 (3 r)	112 (1 r)
Análisis	122-127 (6 r)	122 (1 r)	123 (1 r)	125 (1 r)	126,127 (2 r)	124 (1 r)
Interpre- tación	128-138 (11 r)	128 (1 r)	129 ,131 133 ,134 (4 r)	135,136 137,138 (4 r)	132 (1 r)	130 (1 r)

la base de comparación (Solano, 1981). Este autor explica que - "...en consecuencia, la calificación de la prueba de ensayo no se especifica con un número para la totalidad de la prueba, sino en términos de los aspectos en los que la ejecución del alumno es y no es adecuada" (p. 69), de acuerdo con la base de comparación antes mencionada.

A continuación se describe el instrumento en su forma final, de acuerdo a los lineamientos que antes se mencionaron.

IV DESCRIPCION DEL INSTRUMENTO

De acuerdo con las características que presenta se consideró a la prueba de ensayo como un medio conveniente a partir del cual pudiera manifestarse la habilidad metodológico-conceptual.

Esta prueba de ensayo es una prueba de respuesta abierta o extensa, donde se les plantea a los sujetos un enunciado general sobre un área problema.* El enunciado posee la suficiente generalidad como para permitir que los sujetos planteen la estrategia que consideren más adecuada para su solución, producto que se evalúa a través del instrumento que se propone en este trabajo (ver ejemplos de enunciados generales en el Apéndice 1). La prueba se presenta con las instrucciones necesarias para la elaboración, como un ejemplo de ésta (veáse Apéndice 2).

El instrumento propiamente dicho consta de cuatro partes fundamentales:

- - -
* Una vez elaborados los enunciados, se sometieron a los docentes del SUPB, para determinar si correspondían al nivel de Prácticas evaluado.

- A) Reactivos
- B) Anexos
- C) Hojas de Respuesta
- D) Manual para la Evaluación.

A) Reactivos

Esta parte se puede considerar como la parte más importante en el instrumento, puesto que a través de los 138 reactivos, que se derivaron de los elementos que se consideraron constituyen a la habilidad metodológico-conceptual, el evaluador puede comparar la ejecución que presenta el estudiante con la ejecución ideal.

Los 138 reactivos evalúan a cada elemento componente en los tres aspectos antes mencionados: el de presentación, el de descripción, especificación y el de congruencia.

En el Apéndice 3, puede verse como se presentan los reactivos en el momento de la evaluación, en cada uno de ellos puede señalarse lo siguiente.

- 1) Primera Columna: la numeración de los reactivos de acuerdo con la estructuración que de ellos se hizo, según las relaciones con el resto de los elementos.
- 2) Segunda Columna: el aspecto evaluado en cada uno de ellos presentando la primera letra del aspecto. La clave es como sigue:

P : Presentación

D : Descripción

E : Especificación

CI : Congruencia Interna

CE : Congruencia Externa

- 3) Tercera Columna: el elemento básico del cual se deriva como problema, marco teórico, hipótesis, etc.
- 4) Cuarta Columna: el nivel en el que se encuentra cada elemento en la digráfica.
- 5) Quinta Columna: el texto del reactivo.
- 6) Sexta Columna: las indicaciones que debe tomar en cuenta la persona que está evaluando. Estas indicaciones son de dos tipos:
 - a) Cuando se remite al evaluador a los Anexos (ver siguiente inciso); en esta columna se señala también el número específico que tiene que consultar. La remisión a los Anexos ocurre siempre que se evalúe congruencia externa.
 - b) Cuando se remite al evaluador a un reactivo posterior indicando igualmente el número de reactivo al que ha de remitirse. Debe recordarse que según las relaciones de implicación que guardan los elementos, si un elemento determinado no está presente, sus descendientes tampoco lo están y resulta impráctico preguntar su presencia.

B) Anexos

Uno de los aspectos evaluados en los elementos es la Congruencia Externa, es decir, que todo aquello que proponga el alumno en su estrategia para abordar el problema, sea congruente con el enunciado general que se le presenta.

En el caso del Sistema Unico de Prácticas Básicas, el -

nunciado general variaba según el nivel de análisis y el objeto de estudio; todo ello derivado del nivel de prácticas que se es tuviera evaluando.

Esta parte del instrumento constituye pues, un apoyo para el evaluador, ya que en ella se especifican indicadores o ejemplos que le permitan decidir si el planteamiento que presenta el alumno es congruente con el nivel de análisis y con el objeto de estudio del que se deriva el problema (o con el nivel de prácticas del SUPB).

Los Anexos se presentan en forma de Tablas (Apéndice 4) en las cuales se indica el número del reactivo evaluado y una espe cificación de las características particulares que debe cubrir un componente determinado para establecer si cumple o no con el criterio de congruencia externa. Las características pre sentan en algunas ocasiones ejemplos específicos, y se clasifican en cuatro niveles, según el objeto de estudio y el nivel de análisis, de acuerdo al SUPB: Nivel Individual Unidimensional, Nivel Individual Multidimensional, Nivel Social Unidimensional y Nivel Social Multidimensional.

Así, por ejemplo, si se califica una ejecución derivada de un análisis multidimensional y de un objeto de estudio individual (Segundo Nivel del SUPB) la persona que está evaluando, debe remitirse al anexo en la columna cuarta, donde se es especifican las características de congruencia con este nivel.

C) Hoja de Respuestas

Son las hojas donde se anota la identificación o no identi ficación del elemento, en el primer caso se anota un "1", y en

el segundo un "0".

En el Apéndice 5, se presenta la hoja de respuestas. En la parte superior derecha se incluyen los datos del sujeto a ser - evaluado, así como del evaluador.

En la parte superior izquierda se encuentran las instrucciones para su utilización.

En cada una de las columnas puede observarse:

Primero, el componente de la habilidad evaluado (problema, marco teórico, hipótesis, etc.).

Segundo, el aspecto a ser evaluado, presentación, congruencia, etc.

Tercero, el número del reactivo a ser evaluado.

Cuarto, el espacio en el que el evaluador anota si se identificó o no el componente o característica de la habilidad.

Existen además subtotales en cada uno de los componentes - básicos de la habilidad, el total de identificaciones hechas, y el total de reactivos por aspecto evaluado. Finalmente se en- encuentra un espacio para cualquier observación que desee hacerse.

D) Manual para la Evaluación

El instrumento consta además de un instructivo o manual para su aplicación o manejo. En éste se especifican los pasos que se deben seguir para utilizarlo correctamente.

En el Apéndice 6 se presenta dicho manual, que detalla clara y cuidadosamente, los pasos, recomendaciones y sugerencias - que permitan una evaluación adecuada de las habilidades metodo- lógico-conceptuales.

El instructivo consta esencialmente de cinco secciones:

- 1) Especificación de las características de la habilidad metodológico-conceptual y propósito de su evaluación.
- 2) Descripción del instrumento y sus partes componentes.
- 3) Especificación de los pasos a seguir para realizar la evaluación manual.
- 4) Especificación de los pasos a seguir para realizar la evaluación haciendo uso de una microcomputadora.
- 5) Recomendaciones para el Evaluador.

En la cuarta sección del manual, se menciona la alternativa de evaluar mediante el uso de una microcomputadora. Esta forma de evaluación es opcional, sin embargo, consideramos necesaria una explicación más extensa sobre este punto, por las ventajas que representa su utilización en términos de tiempo, facilidad y menor susceptibilidad de error en el momento de la calificación.

V DESARROLLO DE UN PROGRAMA DE COMPUTADORA

La forma como se concibió a los diferentes componentes y la manera como éstos se relacionan para constituir a la habilidad metodológico-conceptual, permitió elaborar un instrumento, capaz de evaluarla de forma más estructural y sistemática.

Son precisamente estos dos últimos puntos los que permitieron la elaboración de un programa de computación que siguiera la lógica de las relaciones que guardaban los elementos entre sí, de tal forma que el trabajo que realiza el evaluador manualmente cuando se enfrenta a la ausencia de uno de los elementos,

es realizado en décimas de segundo por este programa.

Lo importante aquí es hacer notar como la forma de concebir y representar a la estructura de contenido (Solano, 1982) - de la habilidad metodológico-conceptual, permitió una sistematización tal en su evaluación, que hizo posible este desarrollo.

El programa está adaptado a una Microcomputadora Radio Shack TRS80 (con pantalla, teclado, grabadora e impresora) y elaborado de acuerdo con las características particulares del aparato (como la capacidad de memoria y el lenguaje que maneja esta máquina BASIC Level II).

La lógica del programa se presenta en la Figura 11. La secuencia que sigue el programa funciona una vez que la información sobre los componentes básicos de la habilidad y sus elementos descendientes se encuentran en la memoria de la microcomputadora.

Las ventajas principales de la elaboración de este programa parten de lo siguiente: en la pantalla de la máquina aparecen únicamente aquellos reactivos factibles de ser evaluados. - Es decir, de acuerdo al tipo de relación subordinada que guardan los elementos componentes de la habilidad metodológico-conceptual, debe recordarse que, la ausencia de un elemento implica la ausencia de los elementos descendientes de éste, de tal forma que resulta inadecuado preguntar si éstos elementos descendientes están o no presentes.

Lo anterior implica que: a) no siempre aparecen en la pantalla de la máquina todos los reactivos, lo cual reduce en gran parte 'el tiempo empleado' en leer la columna de indicaciones - en la hoja de respuestas y buscar el número de reactivo al que

ha de dirigirse el evaluador, ya que la aparición del reactivo a ser evaluado aparece casi simultáneamente.

b) la posibilidad de una equivocación en el reactivo a ser evaluado se reduce casi completamente, puesto que el programa contempla la forma como se relacionan los elementos y por tanto, la dependencia que existe entre ellos. Sin embargo, la eliminación total del error no es factible porque existe la posibilidad de que el evaluador se equivoque en el momento de teclear (con un '1' si se identificó el elemento evaluado y con un '0' si no se identificó) para que se registre su respuesta.

Existen además otras ventajas, que aunque no son tan importantes como las que se acaban de mencionar, constituyen una razón más para la utilización del programa.

Al hacer uso de un teclado y de una impresora, el tiempo entre la identificación de un elemento y su anotación, se reduce aún más, ya que esto se hace casi simultáneamente; además la respuesta que tecleo el evaluador se va acumulando en la memoria del procesador, para imprimirla en el momento adecuado, sin que exista posibilidad alguna de error en la anotación, ya que el programa señala la impresión "0" en aquellos reactivos que fueron eliminados, por no estar presente el reactivo del cual se derivan, nuevamente el tiempo se reduce, ya que el evaluador no tiene que anotar todos los ceros en el caso de estos reactivos, la impresora se encarga de ello.

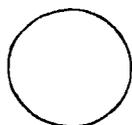
Finalmente en el Apéndice 7, se presenta el listado del programa, que se denominó "Evaluación de Pruebas de Ensayo" y un ejemplo de la hoja de respuestas que se obtiene por este procedimiento.

Como puede verse, las ventajas en la utilización de una microcomputadora pueden ser muy valiosas, sobre todo cuando se trata de la evaluación de varios individuos o grupos.

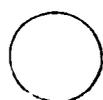
El siguiente punto importante dentro de esta alternativa de evaluación, es comprobar si efectivamente esta forma de evaluación permite reducir la subjetividad, así como la falta de consistencia en el puntaje asignado, en la calificación de las pruebas, y sobre todo, si el instrumento puede evaluar realmente una habilidad compleja, como lo es la habilidad metodológico conceptual.

En el capítulo siguiente se refiere el procedimiento que se utilizó para estos fines.

SIMBOLOGIA DE LOS ASPECTOS EVALUADOS EN CADA ARBOL



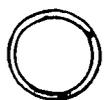
PRESENTACION



DESCRIPCION O PLANTEAMIENTO



CONGRUENCIA INTERNA



CONGRUENCIA EXTERNA



ESPECIFICACION

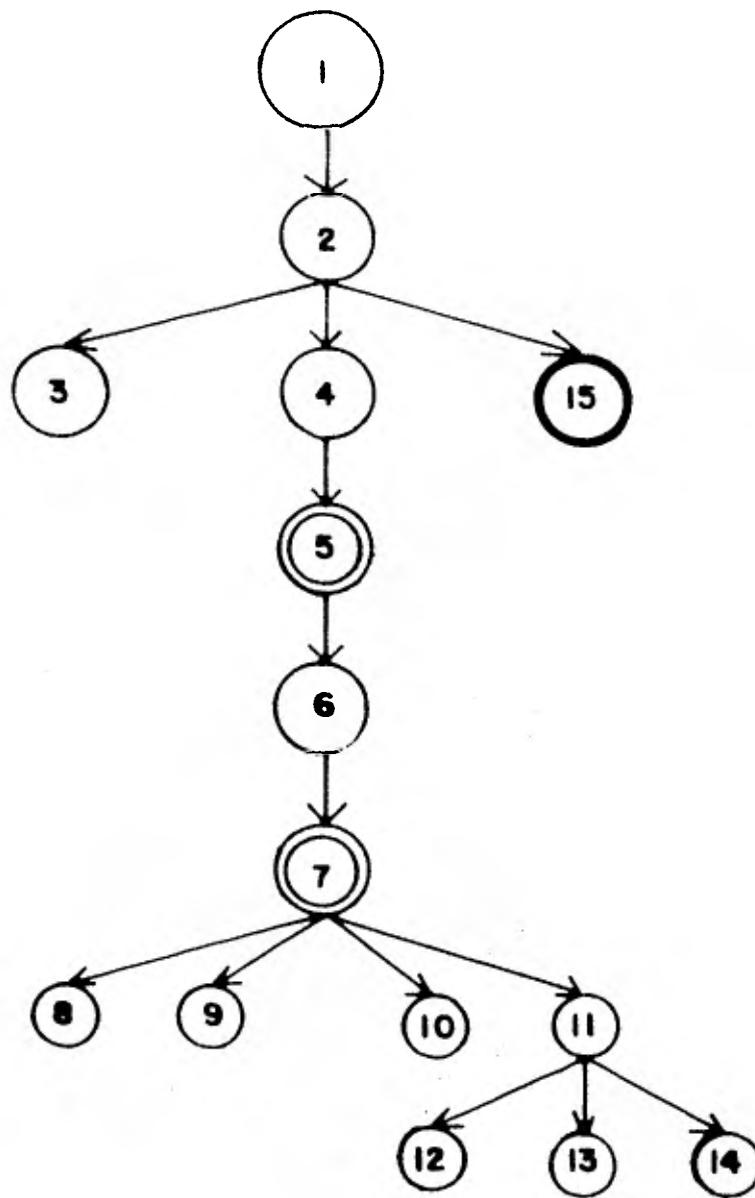


Figura 1.- Representación de las relaciones entre los elementos componentes de la "Habilidad Metodológica-Conceptual", en el árbol de PROBLEMA

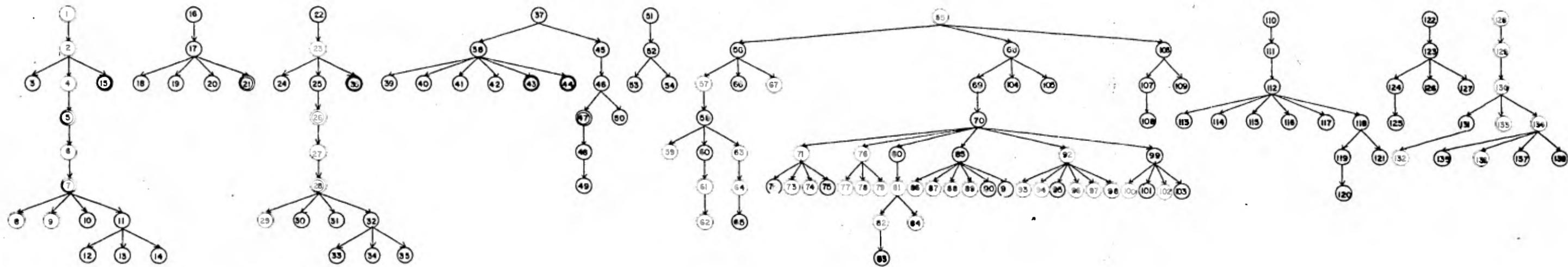


Figura 2.- Gráfica que representa las relaciones entre los elementos básicos componentes de la Habilidad Metodológica- Conceptual

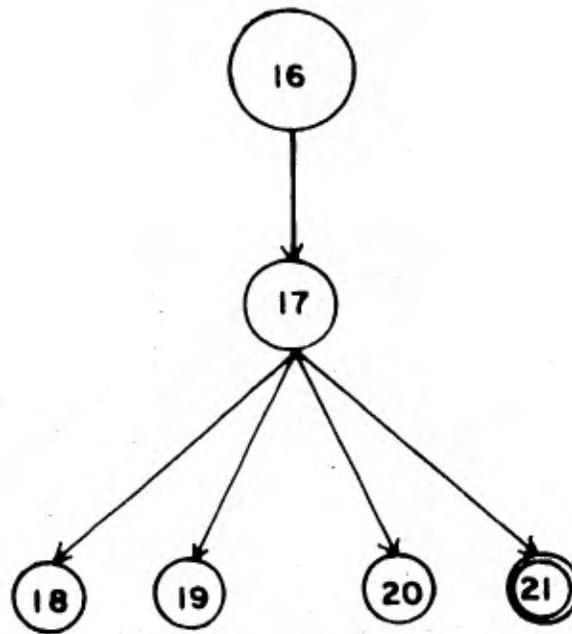


Figura 3.-Representación de las relaciones entre los elementos componentes de la "Habilidad - Metodológica-Conceptual", en el árbol de MARCO TEORICO

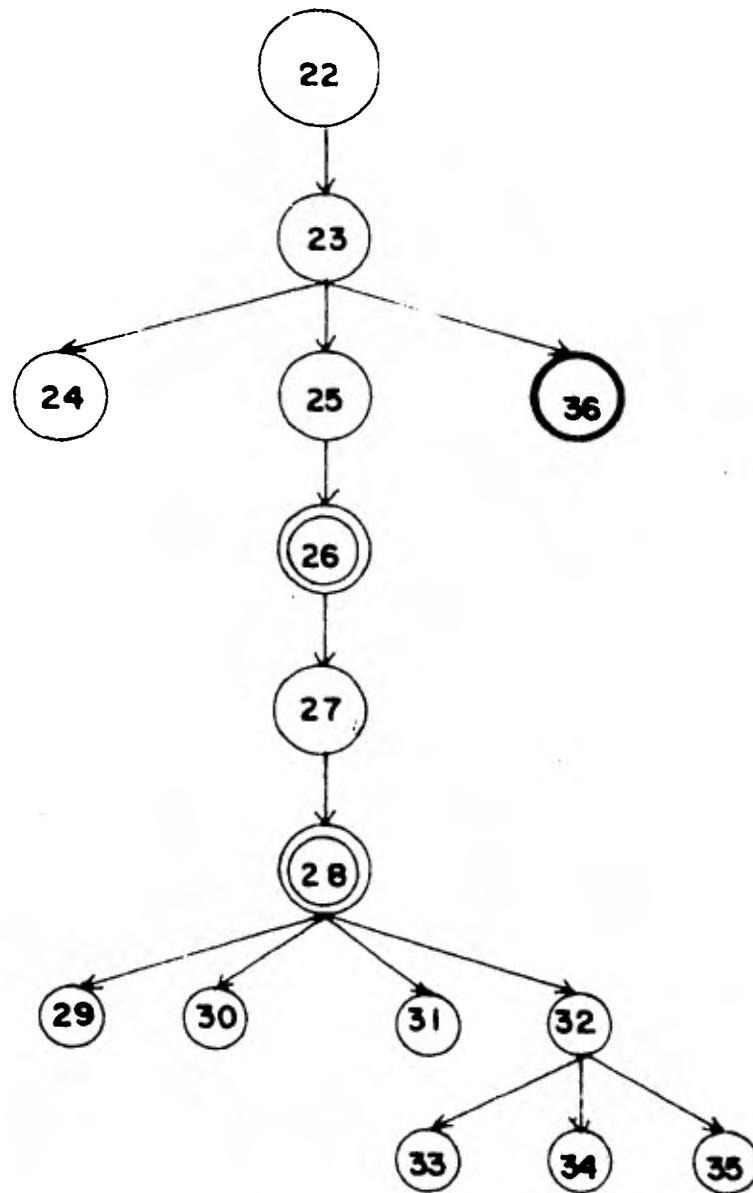


Figura 4.- Representación de las relaciones entre los elementos componentes de la "Habilidad - Metodológica - Conceptual" en el árbol de HIPOTESIS

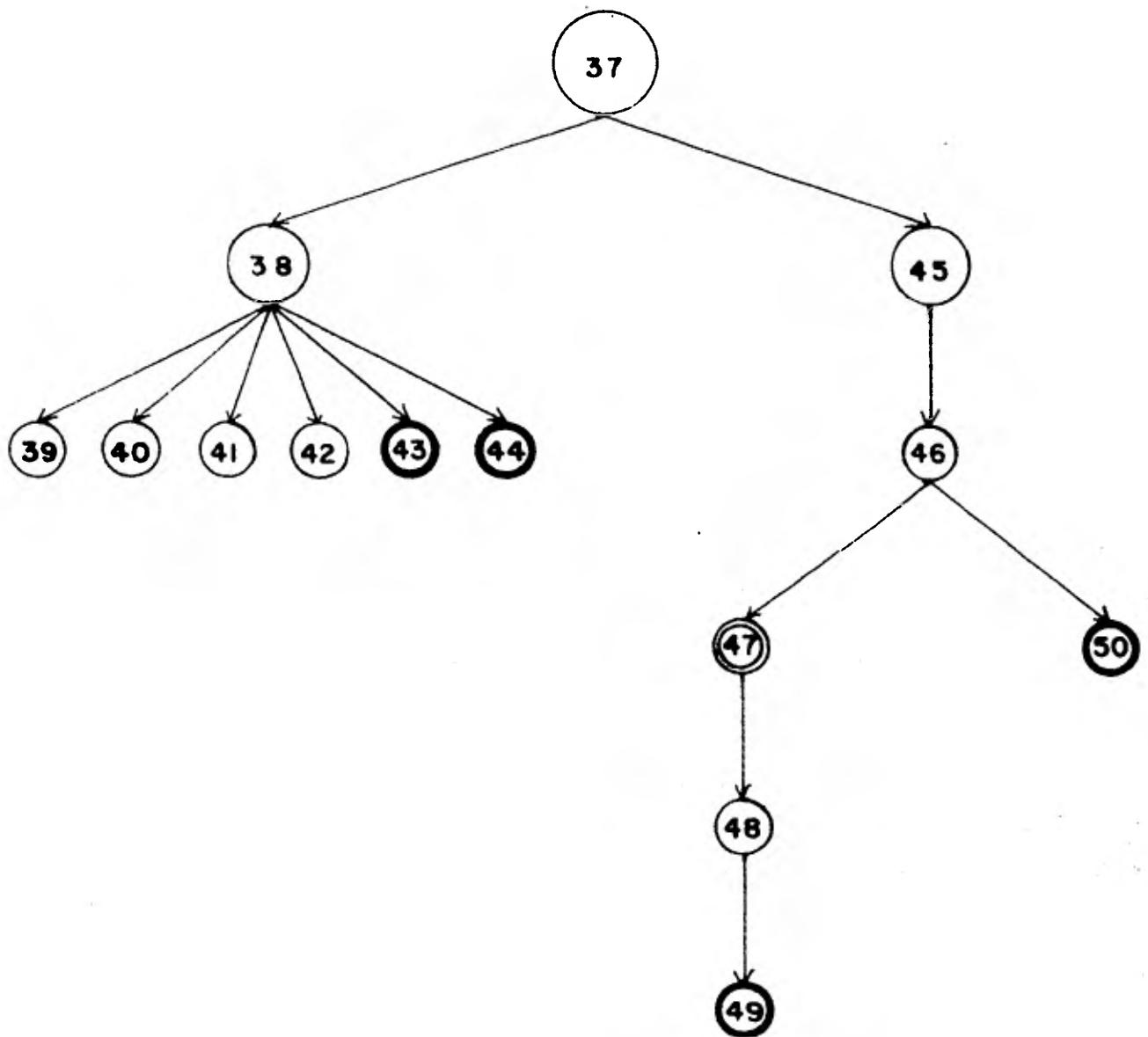


Figura 5.- Representación de las relaciones entre los elementos componentes de la "Habilidad - Metodológica-Conceptual", en el árbol de SUJETOS

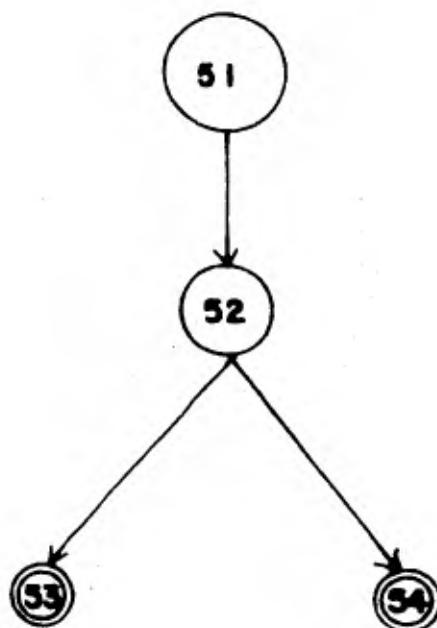


Figura 6.- Representación de las relaciones entre los elementos componentes de la "Habilidad - Metodológica - Conceptual", en el árbol de MATERIALES

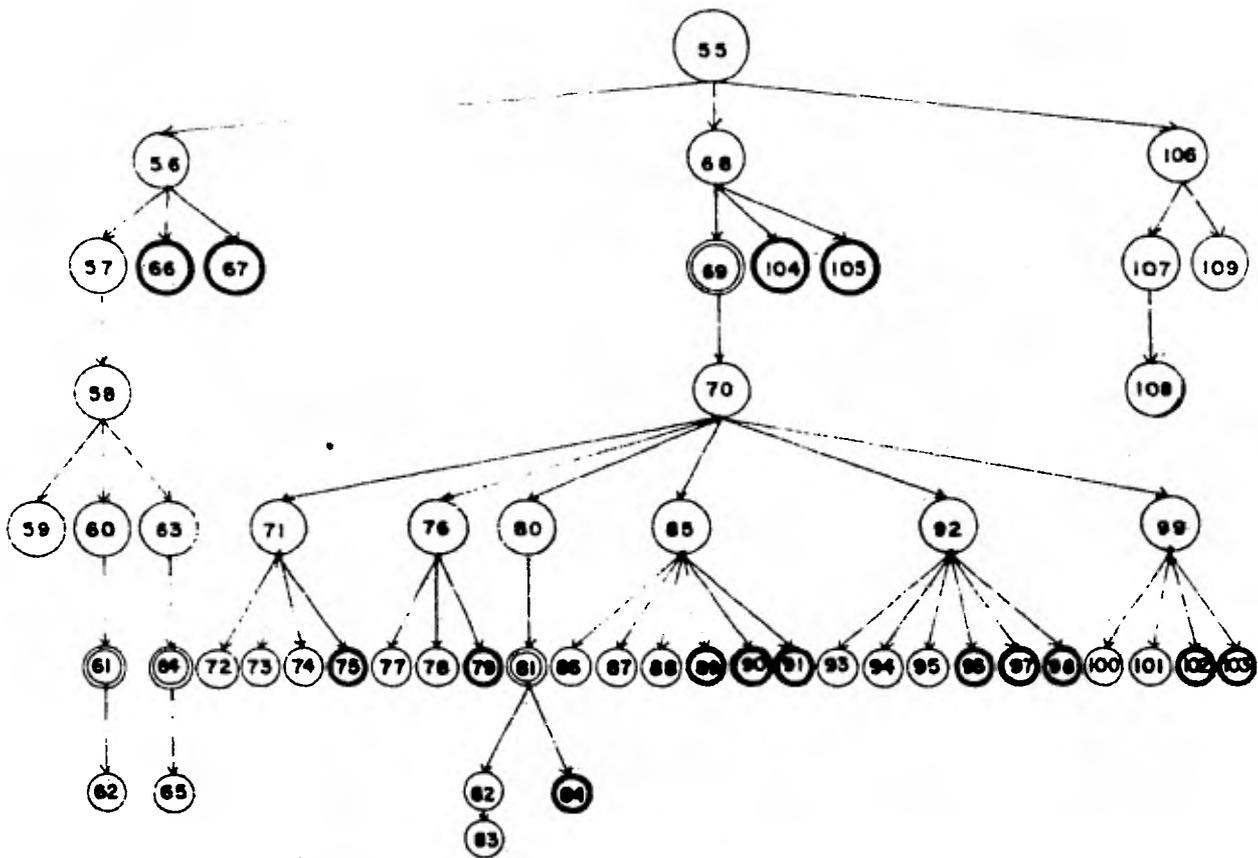


Figura 7.- Representación de las relaciones de los elementos componentes de la "Habilidad- Metodológica-Conceptual" en el árbol de PROCEDIMIENTO

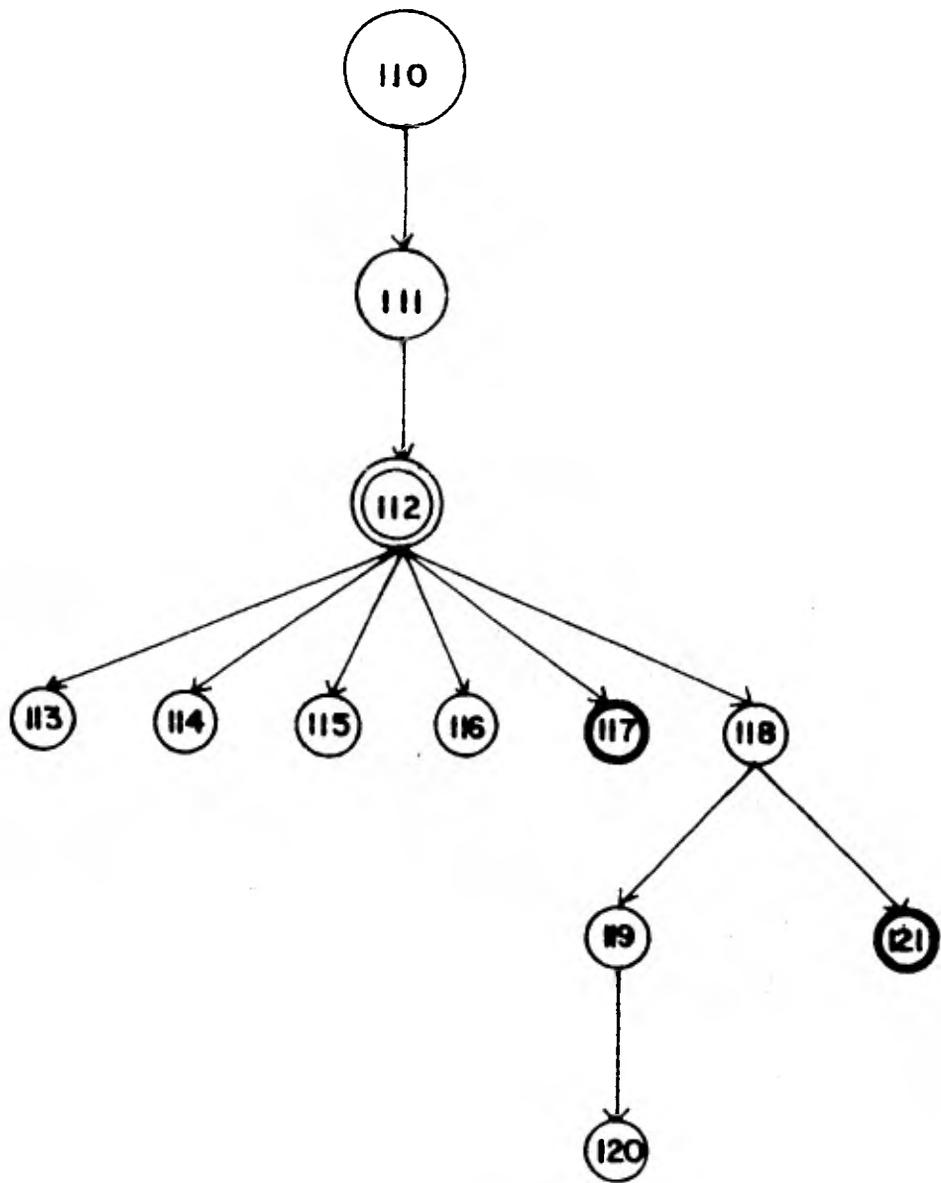


Figura 8.- Representación de las relaciones entre los elementos componentes de la "Habilidad- Metodológica - Conceptual", en el árbol de REPRESENTACION DE DATOS

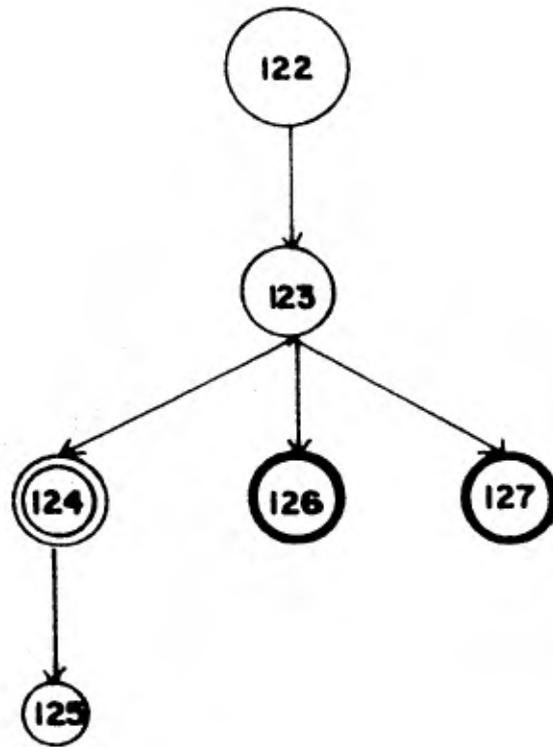


Figura 9.- Representación de las relaciones entre los elementos componentes de la "Habilidad - Metodológica-Conceptual" en el árbol de ANALISIS DE DATOS

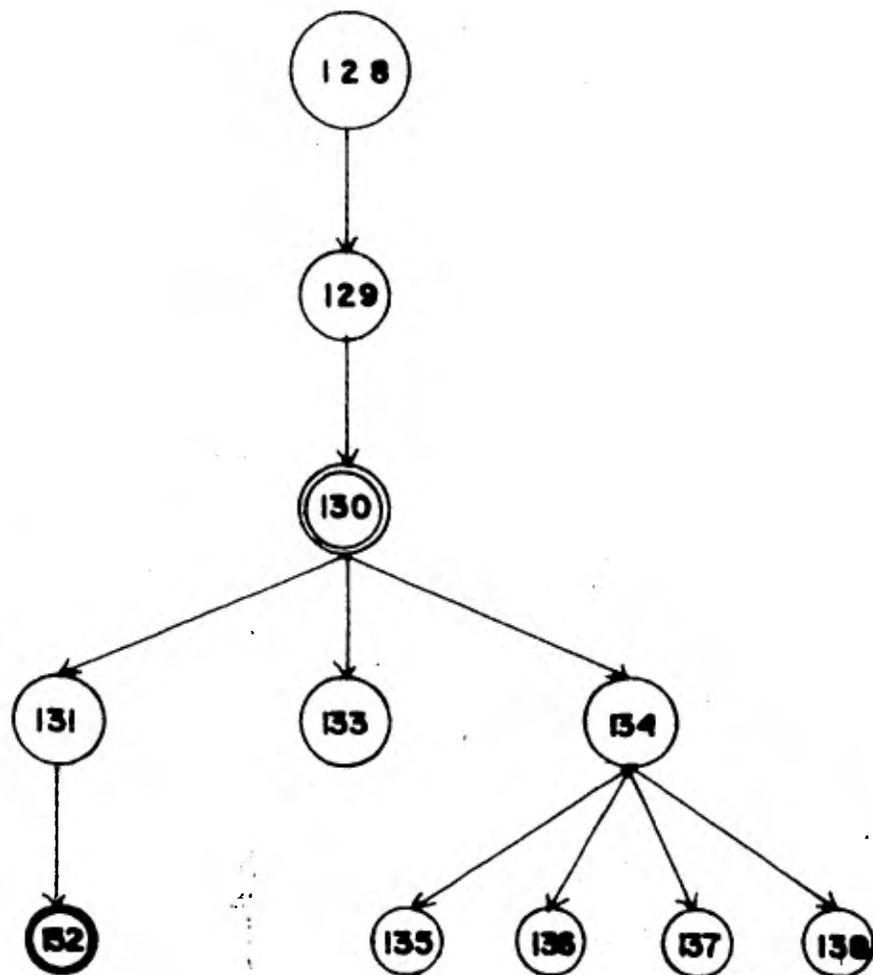


Figura 10.- Representación de las relaciones entre los elementos componentes de la "Habilidad- Metodológica-Conceptual" en el árbol- de INTERPRETACION DE DATOS

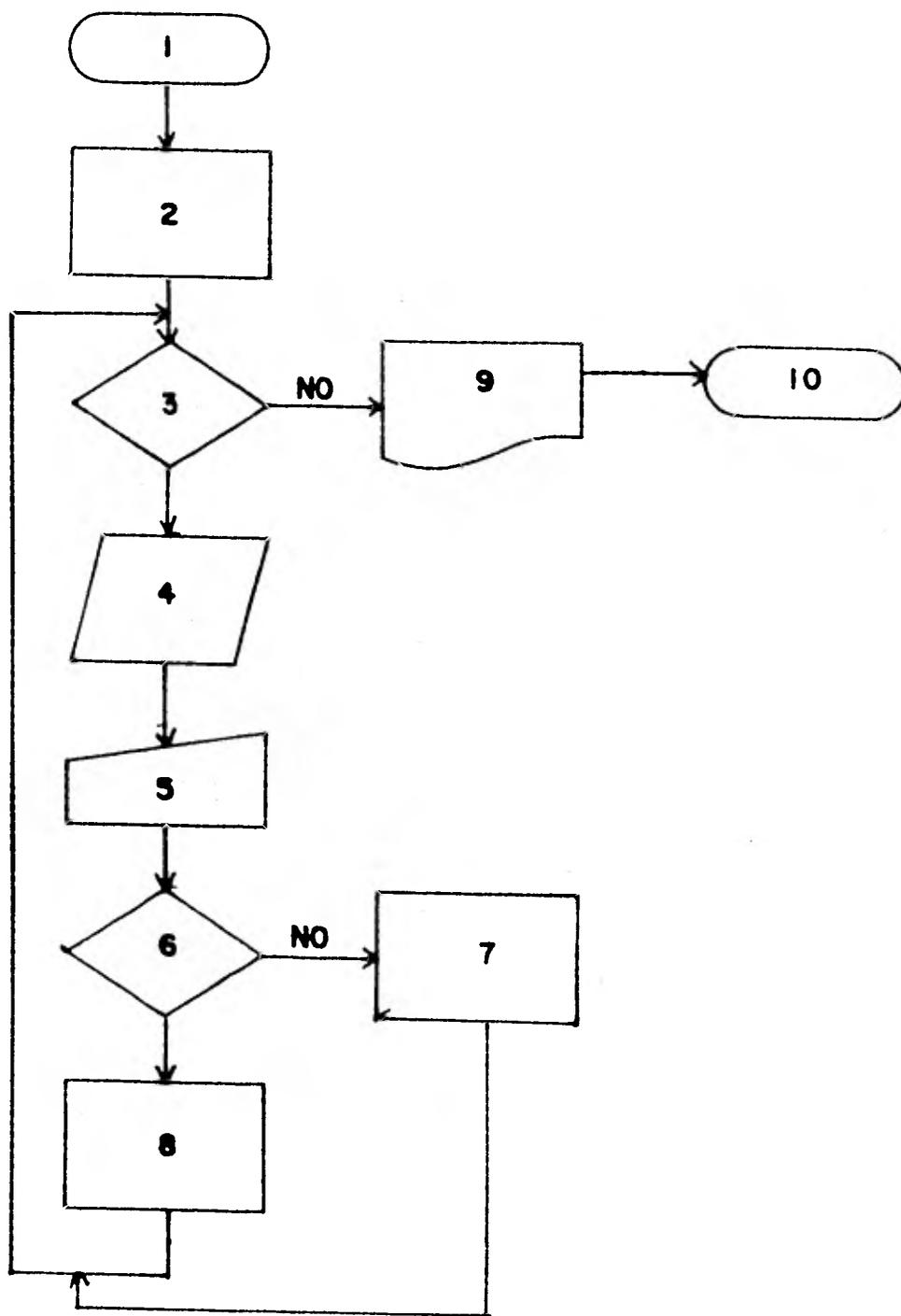


Figura II.- Diagrama de flujo de la lógica empleada por la computadora para la evaluación de los exámenes

- 1.- INICIA
- 2.- LEE LOS ELEMENTOS Y LA DESCENDENCIA DE CADA UNO
- 3.- HAY MAS ELEMENTOS QUE EVALUAR
- 4.- PREGUNTA POR LA PRESENCIA DE CADA ELEMENTO EN LA EJECUCION DEL ALUMNO
- 5.- CONTESTACION DEL EVALUADOR: SI O NO EN EL TECLADO DE LA TERMINAL
- 6.- LA RESPUESTA DEL EVALUADOR ES SI
- 7.- ASIGNA "0" AL ELEMENTO Y A LOS ELEMENTOS QUE DESCENDEN DE EL. PASA A UN NUEVO ELEMENTO DESPUES DE TODA ESA DESCENDENCIA
- 8.- ASIGNA "1" AL ELEMENTO. PASA AL SIGUIENTE ELEMENTO, SEGUN LOS DATOS DE DESCENDENCIA
- 9.- IMPRIME LOS RESULTADOS DE LA PRESENCIA Y AUSCENCIA DE LOS ELEMENTOS EN LA EJECUCION DEL ALUMNO
- 10.- FIN DEL PROGRAMA

CAPITULO CINCO

CONFIABILIDAD Y VALIDEZ DE LA ESTRATEGIA PARA EVALUAR
HABILIDADES METODOLOGICO-CONCEPTUALES

La calidad y eficiencia de cualquier estrategia evaluativa depende tanto de que se obtengan los mismos resultados al volver a evaluar el rasgo de interés (consistencia) como de que realmente mida lo que se pretende medir; es decir, debe cumplir con los requisitos o criterios básicos de cualquier empresa evaluativa: confiabilidad y validez respectivamente.

El objetivo del presente capítulo consiste en evaluar en qué grado la estrategia evaluativa desarrollada en este trabajo cumple tales criterios.

En una primera instancia se presentará el procedimiento de confiabilidad y posteriormente el de validez, así como el análisis de los datos que se llevó a cabo en cada uno de ellos; esto tiene la finalidad de hacer más clara y objetiva la presentación de los resultados que le permitieron finalmente valorar la utilización práctica de esta estrategia evaluativa.

I DETERMINACION DE LOS INDICES DE CONFIABILIDAD

La confiabilidad constituye una de las propiedades fundamentales de cualquier procedimiento evaluativo. Por definición, la confiabilidad se refiere al grado de precisión con el que se han obtenido los datos del índice o rasgo que se pretende evaluar, lo que implica que en situaciones similares en las que se

volviera a utilizar el instrumento se deben obtener los mismos resultados (Cronbach, 1972; Brown, 1980).

Bajo esta concepción y dadas las características del instrumento de evaluación desarrollado, el procedimiento empleado para determinar la confiabilidad fue de acuerdo entre jueces u observadores.

La elección de este procedimiento de confiabilidad obedece fundamentalmente a que el instrumento a ser evaluado comparte algunas características con el registro observacional o conductual, en el sentido de que en ambos procedimientos de medición se define previamente lo que se desea medir con el propósito de determinar objetivamente si se presentó o no la conducta o habilidad deseada.

En el caso particular del instrumento desarrollado en este trabajo, se definió previamente un conjunto de criterios organizados en una *base de comparación* con la finalidad de identificar objetivamente los elementos que constituyen una habilidad metodológico-conceptual, en una prueba o producto en donde quedara plasmada dicha habilidad.

Es por esta razón, que no se utilizó en esta investigación ninguno de los procedimientos de evaluación de pruebas como son: el test-retest, pruebas paralelas y el de división por mitades (Lindeman, 1971; Cronbach, 1972; Thorndike y Hagen, 1977; Brown, 1980), ya que el hacerlo de esta forma, no nos hubiera aportado datos acerca de lo que realmente se quería evaluar.

El tipo de confiabilidad seleccionado, consiste en determinar el grado de acuerdo entre dos o más observadores, jueces o evaluadores que están obteniendo datos del rasgo de interés en

un mismo momento y bajo condiciones similares en forma independiente (Hayman, 1978; Ribes, 1976).

El obtener la confiabilidad de esta manera, implica el tener cuidado de una serie de factores que pudieran alterarla, como:

- Las expectativas del observador, o sea las predicciones que se haga el evaluador o lo que espera que ocurra, lo que implicaría la alteración del registro de la conducta.
- La definición de lo que se está evaluando, de aquí la importancia de que los criterios de la base de comparación estén perfectamente especificados para evitar confusión entre los evaluadores.
- El entrenamiento de los evaluadores, éste es un factor importante, que implica la familiaridad del evaluador con el instrumento de evaluación, así como su manejo adecuado.*

Tomando en consideración tales factores, así como el procedimiento de acuerdo entre observadores, el índice de confiabilidad se obtuvo como se especifica en la siguiente sección.

METODO

A) Sujetos

Se seleccionó una muestra de 64 sujetos elegidos de la población total de estudiantes que llevaron primero, segundo, tercero y cuarto cursos del SUPB, correspondientes al 2º, 3º, 4º y 5º semestres de la Facultad de Psicología de la U.N.A.M.

- - -

* Estos puntos se elaboraron a partir del planteamiento propuesto en otro trabajo por R. Barocio, O. Bustos, L. Fuentes: Observación y Medición. Facultad de Psicología. U.N.A.M., 1977.

La muestra se obtuvo a partir de un muestreo por conglomerados, el que se llevó a cabo de la siguiente manera:

- 1) se determinó el número de grupos por turno en cada nivel de prácticas (existen cuatro turnos),
- 2) se seleccionaron dos grupos por turno en cada nivel de prácticas, por medio de una tabla de números aleatorios,
- 3) de cada grupo seleccionado, se eligieron dos sujetos - aleatoriamente.

Además, se seleccionó una muestra de 12 instructores de Prácticas del SUPB, de una población total de 32 instructores; cuatro profesores de la Facultad de Psicología que voluntariamente aceptaron participar en esta investigación. Los 16 integrantes de esta muestra fueron considerados como 'expertos'.

B) Materiales

- 1) El examen o prueba de ensayo que consistió en el planteamiento de un enunciado general, a partir del cual cada sujeto desarrolló la estrategia más adecuada para resolver el problema planteado (ver Apéndice 2).
- 2) El instrumento de evaluación consistente en:
 - a) el manual de evaluación (ver Apéndice 6).
 - b) el listado de los 138 criterios o reactivos (base de comparación, (ver Apéndice 3).
 - c) la sección de Anexos (ver Apéndice 4).

D) Procedimiento

A toda la población de alumnos que presentaron el primero, segundo, tercero y cuarto cursos de prácticas del SUPB, se les aplicó el examen con sus respectivas instrucciones. Cabe señar

lar, que el momento de aplicación del mismo , se llevó a cabo - tanto al principio como al final del curso.

Después de la aplicación de la prueba, se seleccionó la muestra de alumnos evaluada, tal como se especificó en la sección de sujetos.

La prueba también se aplicó tanto a los instructores como a los profesores de la Facultad de Psicología ('expertos'), solamente que a la mitad de ellos (8) se les aplicó el examen - que correspondió al "Pretest" y la otra mitad (8) el "Postest".

Una vez recolectados los exámenes resueltos y seleccionadas las muestras (de alumnos y 'expertos'), las pruebas fueron evaluadas independientemente por dos jueces o evaluadores (que fueron los autores de este trabajo), utilizando el instrumento de evaluación desarrollado (ver forma de aplicación en el Apéndice 6).

A partir de los resultados obtenidos por cada uno de los jueces o evaluadores se determinó el índice de confiabilidad de cada uno de los sujetos de las muestras, tanto en el "Pretest", como en el "Postest".

E) Análisis de Datos

La manera en que se determinó la confiabilidad fue utilizando el procedimiento de acuerdos entre jueces o evaluadores, que consiste en contar los acuerdos y desacuerdos identificados en la evaluación de los jueces. Se consideró que había un acuerdo, cuando ambos evaluadores habían anotado la presencia del criterio especificado en la base de comparación (que ambos hubieran anotado la respuesta con un 1) o su ausencia (anotándola - ambos con 0); y que había un desacuerdo cuando los evaluadores

no habían coincidido en la identificación del criterio (que uno de los evaluadores hubiera anotado 1 y el otro 0). Posteriormente, el índice de confiabilidad se obtuvo mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{acuerdos}}{\text{acuerdos} + \text{desacuerdos}} \times 100$$

Como puede observarse en la Tabla 4, se computó el índice de confiabilidad, en relación a los siguientes aspectos:

1) Población a la que le había sido aplicado el instrumento. Se compararon los índices de confiabilidad tanto del "Pretest" como del "Postest", en el grupo de alumnos que cursaron las prácticas del SUPB y el grupo de 'expertos'.

Una de las fuentes de error que implicaba las expectativas del observador no alteró de manera significativa los resultados obtenidos, ya que el índice de confiabilidad entre los resultados de los alumnos y los 'expertos', fluctuó de 98.5% a 100, con una variabilidad promedio de 1.05%.

2) Curso de prácticas del SUPB. Esta comparación permitió determinar que, independientemente de los contenidos particulares que caracterizan a los cursos de prácticas, el instrumento es susceptible de aplicarse a cualquiera de ellos, ya que lo que se evalúa es el desarrollo de una habilidad metodológico conceptual.

Lo anterior implica que el instrumento cumple con el criterio de generalidad, puesto que al compararse los índices de confiabilidad entre los cursos de prácticas, se observa que éstas se encuentran en un intervalo de 99.5% a 100% de acuerdos, con una variabilidad promedio de 0.48% entre el grupo de alum-

nos, y 0% en el grupo de 'expertos' del "Pretest", y 0.35% entre el grupo de alumnos y 0% en el grupo de 'expertos' en el "Postest".

El análisis de la Tabla 4 permite afirmar que, el índice de confiabilidad promedio fue muy alto (99.4%), y esto no tuvo variaciones considerables entre una y otra evaluación.

En términos generales, los índices de confiabilidad obtenidos muestran que el instrumento de evaluación desarrollado en esta investigación sí cumple con el criterio de confiabilidad en dos aspectos: en cuanto a la consistencia y a la generalidad, con un índice promedio de confiabilidad de 99.4%.

Tabla 4. Índices de Confiabilidad obtenidos en cada curso de prácticas de los grupos de alumnos (a) y 'expertos' tanto en el "Pretest" como en el "Postest".

Curso de Prácticas	"Pretest"	"Postest"	Promedio
1o. (a) (e)	98.5 % 100.0 %	98.8 % 100.0 %	99.3 %
2o. (a) (e)	99.7 % 100.0 %	98.7 % 100.0 %	99.8 %
3o. (a) (e)	99.0 % 100.0 %	98.4 % 100.0 %	99.3 %
4o. (a) (e)	99.6 % 100.0 %	98.2 % 100.0 %	99.4 %
Promedio	99.6 %	99.2 %	99.4 %

II DETERMINACION DE LOS INDICES DE VALIDEZ

Otra de las propiedades fundamentales que también, debe contener cualquier instrumento de medición es el de validez, ya que ésta determina la exactitud con que pueden hacerse mediciones - significativas y adecuadas con él, en el sentido de que midan - realmente los rasgos que se pretenden medir (Magnusson, 1975).

En el caso particular de la estrategia evaluativa propuesta en este trabajo, se trató de determinar si el conjunto de - reactivos de los que consta el instrumento, permiten obtener - información del manejo de una habilidad metodológico-conceptual por un grupo de personas, lo que implica que el instrumento es sensible a detectar diferencias en las ejecuciones exhibidas - por poblaciones diferentes; es decir, que discrimina entre personas que no poseen la habilidad y las que la tienen y en qué - grado.

La validez de construcción es un procedimiento que permite determinar la capacidad de sensibilidad o discriminación del - instrumento, por medio de la comparación de diferentes poblaciones que de antemano se sabe que poseen en diferente grado el - rasgo o la habilidad a evaluarse (o al menos así debería ser) . Fue por esta razón que tal procedimiento se seleccionó para validar el instrumento.

El procedimiento consiste en definir o especificar claramente la variable o constructo a ser evaluado*. Tal definición

- - -

* Se habla de un constructo cuando se pretende evaluar algo que no es directamente observable.

debe estar sustentada en estudios o investigaciones teóricas - que determinen a través de qué rasgos conductuales es factible la identificación del constructo, y la forma en que los rasgos conductuales deben manifestarse bajo diferentes circunstancias.

Tomando como parámetro lo anterior se formula un conjunto de predicciones o hipótesis que deben someterse a prueba, por medio de un procedimiento estadístico que pretenda la comparación entre diversos grupos, para determinar si se comportan de manera diferente, dicho procedimiento debe responder a la pregunta: ¿En qué medida el instrumento mide el constructo, a través de la ejecución de un sujeto? (Cronbach, 1972; Kerlinger, - 1981; Thorndike y Hagen, 1977). Si las hipótesis son comprobadas, se considera que el instrumento es válido.

Para determinar la validez del instrumento desarrollado en esta investigación, se siguió el mismo procedimiento, a través de la comparación de tres grupos diferentes:

- Sujetos que no habían llevado los cursos del SUPB ("PRETEST" 1o.)
- Sujetos que habían presentado los cuatro cursos del SUPB ("POSTEST" 4o.)
- Sujetos que imparten los cursos del SUPB o especialistas en algún área de investigación en Psicología ('EXPERTOS').

Esta comparación permitió someter a comprobación las siguientes hipótesis:

- 1a) "Existe una diferencia en las ejecuciones mostradas en los tres grupos: PRETEST 1o , POSTEST 4o y 'EXPERTOS'."
- 2a) "La ejecución del grupo de PRETEST 1o es menor que la exhibida por los del grupo de POSTEST 4o"

3a) "La ejecución del grupo de 'EXPERTOS' es mayor que la mostrada por los grupos de PRETEST 1o y de POSTEST 4o".

A continuación se describe el procedimiento que condujo a la comprobación de estas hipótesis.

METODO

A) Sujetos

De la muestra de 64 sujetos empleada para obtener la confiabilidad del instrumento (ver Sección I de este capítulo), se seleccionaron los siguientes sujetos:

- 1) la muestra de 16 sujetos que habían presentado el "Pretest" del 1er. curso del SUPB,
- 2) la muestra de 16 sujetos que habían presentado el "Posttest" del 4o. curso del SUPB, y
- 3) la muestra de 16 sujetos que habían fungido como 'expertos', para determinar los índices de confiabilidad.

B) Materiales

Las hojas de respuesta, en donde se especificaba el puntaje obtenido en el examen por cada sujeto perteneciente a cada una de las muestras (el puntaje se obtuvo durante la evaluación para determinar el índice de confiabilidad).

C) Procedimiento

En la sección de confiabilidad se especificó el procedimiento para evaluar los exámenes de los 64 alumnos de los cuatro cursos del SUPB y los 16 'expertos', tanto del "Pretest" como del "Postest", por los dos jueces o evaluadores.

Una vez evaluados los exámenes correspondientes a tales muestras, se hizo la siguiente selección, con el propósito de

determinar la validez del instrumento.

1o) Se determinó que los puntajes analizados serían los - obtenidos o registrados en las hojas de respuesta por el evalua dor 1, ya que el índice de confiabilidad obtenido fue muy alto (99.4%).

2o) Se seleccionaron las hojas de respuesta de los 16 alum nos del 1er. curso del SUPB, escogiéndose solamente las corres- pondientes al "PRETEST"

3o) Se seleccionaron las hojas de respuesta de los 16 alum nos del 4o. curso del SUPB, eligiéndose solamente las correspon- dientes al "POSTEST"

4o) Se seleccionaron las hojas de respuesta de los 16 'ex- pertos', tanto del "PRETEST" como del "POSTEST".

Ya identificadas las tres muestras a compararse, se proce- dió a analizar los datos.

D) Análisis de Datos

Para determinar las diferencias globales en la comparación de los tres grupos, se eligió el análisis de varianza de una - clasificación de Kruskal-Wallis. Este análisis es una alternativa no paramétrica para el análisis de varianza que se usa para comparar varias muestras independientes, y que sólo requiere da tos de un nivel ordinal (Levin, 1977).

El análisis de varianza de una clasificación es útil para decidir si un determinado número de muestras independientes son de poblaciones diferentes. El propósito de la prueba consiste - en determinar si las diferencias entre las muestras significan diferencias genuinas de población o simples variaciones aleato- rias (Siegel, 1974).

Considerando que los datos obtenidos en este estudio sí cumplen con los dos requisitos de aplicación de la prueba de Kruskal-Wallis, este análisis se utilizó para someter a prueba las siguientes hipótesis.

Ho : La ejecución mostrada por los grupos de "PRETEST" 1º, "POSTEST" 4º y 'EXPERTOS' es igual.

Hi : La ejecución mostrada por los grupos de "PRETEST" 1º, "POSTEST" 4º y 'EXPERTOS' es diferente.

La comparación de las muestras se hizo en términos de:

- 1) La ejecución global (el número total de reactivos contestados correctamente).
- 2) Cada uno de los árboles o elementos componentes de la habilidad metodológico-conceptual (problema, marco teórico, hipótesis, sujetos, materiales, procedimiento, representación, análisis, representación, análisis e interpretación de los datos).
- 3) El aspecto o característica evaluado (presentación, descripción o planteamiento, especificación, congruencia interna, congruencia externa).

- 1) Como puede observarse en la Tabla 5, la comparación de la ejecución global en las tres muestras mostró una diferencia significativa al.005. Lo que permite rechazar la hipótesis nula y aceptar la alterna, que plantea diferencias significativas entre los tres grupos.

Tabla 5. Comparación Global de las muestras evaluadas por medio del Análisis de Varianza de una Clasificación Kruskal-Wallis.

Muestras Comparadas	n	Valor crítico de χ^2 .005	Valor obtenido de H
PRETEST 1° Vs. POSTEST 4° Vs. EXPERTOS	16 16 16	10.595	33.66

En relación a la validez del instrumento, lo anterior implica que éste si es sensible a detectar diferencias entre los grupos.

2) En la comparación por cada árbol componente de la habilidad metodológico-conceptual (ver Tabla 6), se encontró que en ocho de los árboles la diferencia entre los tres grupos sí fue significativa (en siete de ellos al .005 y en el otro al .05). El único árbol donde no se encontraron diferencias en ninguno de los niveles mencionados, fue en el de Interpretación. Lo anterior probablemente haya obedecido a que no se dió el suficiente tiempo para resolver la prueba (2 hrs.) y muchos de los sujetos, principalmente los 'expertos' manifestaron no haber terminado por falta de tiempo. Este factor también podría explicar los porcentajes de ejecución tan bajos obtenidos en los tres grupos, en la evaluación de los últimos árboles componentes de la habilidad metodológico-conceptual, principalmente de Interpretación (ver -

Figura 12).

Tabla 6. Comparación de cada árbol componente de la Habilidad Metodológico-Conceptual, en las tres muestras evaluadas (PRE 1° vs. POST 4° vs. EXPERTOS), por medio del Análisis de Varianza de una Clasificación (Kruskal-Wallis).

Árbol	No. de Reac.	Valor crítico de		Valor obtenido de H_0
		$X^2_{.05}=5.991$	$X^2_{.005}=10.597$	
1) Problema	15	+	+	31.191
2) Marco Teórico	6	+	+	17.941
3) Hipótesis	15	+	+	11.697
4) Sujetos	14	+	+	19.554
5) Materiales	4	+	-	6.739
6) Procedimiento	55	+	+	28.797
7) Representación	12	+	+	15.386
8) Análisis	6	+	+	20.321
9) Interpretación	11	-	-	2.888

El signo (+) indica que el valor es significativo al nivel señalado; el signo (-) indica que el valor no es significativo.

En relación a las hipótesis a probarse, se decidió rechazar la H_0 y aceptar la H_1 , de que sí existen diferencias en la ejecución, ya que esto pudo comprobarse en 8 de los 9 árboles componentes de la habilidad, excepto en el árbol de interpretación, - en donde las diferencias no fueron significativas.

3) La comparación de la ejecución de las muestras por cada uno de los cinco aspectos evaluados de la habilidad metodológico-conceptual, demostró que los grupos sí son significativamente di

ferentes (p. 005); es decir, que el instrumento es sensible a - detectar las diferencias en la ejecución de los tres grupos, en los aspectos de presentación, descripción, congruencia interna y congruencia externa (ver Tabla 7).

Tabla 7. Comparación en cada aspecto evaluado de la Habilidad Metodológico-Conceptual, entre las tres muestras (PRE 1° vs POST 4° vs EXPERTOS) por medio del Análisis de Varianza de una - Clasificación (Kruskal-Wallis).

Aspecto Evaluado	N° de Reactivos	Valor crítico de $X^2_{.005=10.597}$	Valor crítico de H
P = Presentación	9	+	21.068
D = Descripción	30	+	34.108
E = Especificación	57	+	34.395
CI = Congruencia Interna	28	+	33.038
CE = Congruencia Externa	14	+	30.247

El signo (+) indica que el valor es significativo al nivel señalado.

En síntesis, en los tres casos analizados pudo comprobarse la existencia de diferencias en la ejecución de las tres muestras, por lo que en todos ellos, se rechazó la H_0 y se aceptó la H_1 a un nivel de significancia no menor del .05.

Una vez detectadas las diferencias globales, se determinó - la dirección de éstas por medio de la aplicación de la Prueba U de Mann-Whitney. Esta prueba es una alternativa no-paramétrica - para la prueba "t", y consiste en la comparación de dos muestras

no relacionadas. Al igual que la Prueba de Kruskal-Wallis, la Prueba U de Mann-Whitney puede aplicarse cuando los datos representan medidas en una sola escala ordinal (Daniel, 1977).

Aunque su potencia es mayor que la Prueba de la Mediana, se anexan algunos resultados obtenidos al aplicar ésta última (ver Tabla 8), únicamente con el fin de corroborar las diferencias obtenidas con la Prueba de U de Mann-Whitney.

Tabla 8. Comparación Global de las muestras evaluadas, por medio de la Aplicación de la Prueba de la Mediana.

Muestras Comparadas	n	Valor crítico de $\chi^2_{.005}=7.879$	Valor obtenido de χ^2
PRETEST 1° Vs POSTEST 4°	16	+	10.125
PRETEST 1° Vs POSTEST 4°	16	+	28.125
POSTEST 4° Vs EXPERTOS	16	+	10.125

El signo (+) indica que el valor es significativo al nivel señalado.

El propósito de la aplicación de la Prueba de U de Mann-Whitney fue determinar si los tres grupos comparados se comportaban como inicialmente se esperaba; en este caso probar las hipótesis:

$H_{0(2)}$: La ejecución del grupo de "PRETEST" 1° es igual que la exhibida por el grupo de "POSTEST" 4°.

$H_{i(2)}$: La ejecución del grupo de "PRETEST" 1° es menor que

la exhibida por el grupo de "POSTEST" 4°.

$H_{0(3)}$: La ejecución del grupo de "POSTEST" 4° es igual que la exhibida por el grupo de 'EXPERTOS'.

$H_{i(3)}$: La ejecución del grupo de "POSTEST" 4° es menor que la exhibida por el grupo de 'EXPERTOS'.

Para hacerlo se analizaron los datos de la misma manera que en la comprobación de la primera hipótesis de investigación.

1) En la comparación de la ejecución global (ver Tabla 9) - se encontró que las diferencias entre los grupos de "PRETEST" 1° y "POSTEST" 4°; "PRETEST" 1° y 'EXPERTOS' y "POSTEST" 4° y 'EXPERTOS', fueron altamente significativos ($\alpha=.001$) lo que implica que el instrumento sí es sensible a detectar las diferencias en comportamiento de las tres muestras, tal como se esperaba. En este caso, se observó que la ejecución del grupo de 'EXPERTOS' - fue mayor que la de los grupos de "POSTEST" 4° y "PRETEST" 1°; - y la de ésta última menor que la del "POSTEST" 4° (ver Tabla 9), lo que permitió aceptar ambas H_i y rechazar ambas H_o .

Tabla 9. Comparación global de las tres muestras evaluadas, por medio de la Prueba 'U' de Mann-Whitney

Muestras Comparadas	n	Valor crítico de U .001 = 49	Valor obtenido de U
PRETEST 1° Vs POSTEST 4°	16	+	32.5
PRETEST 1° Vs EXPERTOS	16	+	0
POSTEST 4° Vs EXPERTOS	16	+	20.5

El signo (+) indica que el valor es significativo al nivel señalado

2) En la comparación de la Ejecución de cada uno de los árboles componentes de la habilidad, se encontró que:

- a) En el árbol de *Problema* la comparación entre parejas de muestras resultó ser como se suponía, con un nivel de significancia de .001 (ver Tabla 10).
- b) En el árbol de *Marco Teórico* también se comprobaron las dos hipótesis de investigación sobre la dirección de las diferencias, aunque con distintos niveles de significancia.
- c) En el tercer árbol, el de *Hipótesis*, se encontró que las comparaciones de "PRETEST" 1°-'EXPERTOS' y "POSTEST" 4° 'EXPERTOS', la dirección de las diferencias fue la esperada, es decir, que la ejecución de los 'expertos' fue significativamente mayor que el grupo de "PRETEST" 1° y de "POSTEST" 4° (con un nivel de significancia de .001 para el primero y .01 para el segundo). Sin embargo, la comparación de la ejecución entre el grupo "PRETEST" 1° y "POSTEST" 4° no fue como se suponía, lo cual implicó aceptar la hipótesis nula 2 que proponía igualdad entre los grupos.

Este resultado se debió probablemente a que en el contenido de los cursos 2°, 3° y 4° del SUPB, no se hace referencia explícita al planteamiento de hipótesis y por ello los alumnos no la incluyeron como un elemento importante en el desarrollo de la estrategia de investigación.

g) En el árbol que corresponde a *Sujetos*, se aceptó $H_{i(2)}$ y se rechazó $H_{o(2)}$ para la comparación: "PRETEST" 1° - "POSTEST" 4° y "PRETEST" 1°-'EXPERTOS', pero que tuvo que aceptarse y rechazarse $H_{i(3)}$ en la comparación: "POSTEST" 4°-'EXPERTOS', ya que la ejecución de éstos últimos fue menor o igual a la de los primeros.

Tabla 10. Comparación de los árboles componentes de la Habilidad Metodológico-Conceptual, entre las muestras-evaluadas, por medio de la aplicación de la 'U' de Mann-Whitney.

Arbol y número de reactivos componentes	Muestras Comparadas	Valor obt. de U	Valor crítico de U al:				
			.05=84	.025=76	.01=67	.005=61	.001=49
1) Problema n = 15	Vs PRE 1° POST 4°	21	+	+	+	+	+
	Vs PRE 1° EXPERT	2	+	+	+	+	+
	Vs POST 4° EXPERT	47	+	+	+	+	+
2) Marco Teórico n = 6	Vs PRE 1° POST 4°	71.5	+	+	-	-	-
	Vs PRE 1° EXPERT	26.5	+	+	+	+	+
	Vs PRE 4° EXPERT	53.5	+	+	+	+	-
3) Hipótesis n = 15	Vs PRE 1° POST 4°	109.5	-	-	-	-	-
	Vs PRE 1° EXPERT	42	+	+	+	+	+
	Vs POST 4° EXPERT	61	+	+	+	-	-
4) Sujetos n = 14	Vs PRE 1° POST 4°	36.5	+	+	+	+	+
	Vs PRE 1° EXPERT	23	+	+	+	+	+
	Vs POST 4° EXPERT	93.5	-	-	-	-	-

Continuación...

Continuación...

Árbol y número de reactivos componentes	Muestras Comparadas	Valor obt. de U	Valor crítico de U al:				
			.05=84	.025=76	.01=67	.005=61	.001=49
5) Materiales n = 4	Vs PRE 1° POST 4°	90.5	-	-	-	-	-
	Vs PRE 1° EXPERT	87	+	-	-	-	-
	Vs POST 4° EXPERT	64.5	+	+	+	-	-
6) Procedimiento n = 55	Vs PRE 1° POST 4°	50.5	+	+	+	+	-
	Vs PRE 1° EXPERT	5	+	+	+	+	+
	Vs POST 4° EXPERT	30	+	+	+	+	+
7) Representación n = 12	Vs PRE 1° POST 4°	110.5	-	-	-	-	-
	Vs PRE 1° EXPERT	34.5	+	+	+	+	+
	Vs POST 4° EXPERT	44	+	+	+	+	+
8) Análisis n = 6	Vs PRE 1° POST 4°	92	-	-	-	-	-
	Vs PRE 1° EXPERT	18	+	+	+	+	+
	Vs POST 4° EXPERT	39	+	+	+	+	+
9) Interpretación n = 11	Vs PRE 1° POST 4°	117.5	-	-	-	-	-
	Vs PRE 1° EXPERT	93.5	-	-	-	-	-
	Vs POST 4° EXPERT	86.5	-	-	-	-	-

El signo (+) indica que el valor es significativo al nivel señalado.

El signo (-) indica que el valor no es significativo al nivel señalado.

Al respecto pueden darse algunas explicaciones, una de ellas es que los reactivos que abarca el árbol de 'Sujetos' evalúan algunos puntos como características específicas de los sujetos y procedimientos de selección: subelementos que en algunos casos no requieren de una es

pecificación explícita, sobre todo cuando se trabaja con organismos infrahumanos. Como la muestra de 'EXPERTOS' estaba constituida por personas que trabajaban en diversas áreas de investigación en Psicología, hubo algunos que incluyeron en el desarrollo de su estrategia de investigación, a animales como sujetos experimentales, y probablemente, no consideraron relevante hacer especificaciones adicionales sobre sus características o procedimiento de selección. Mientras que en los cursos 3° y 4° del SUPB, se hace un énfasis especial en estos puntos, principalmente en los procedimientos de selección. Probablemente la superioridad o igualdad del grupo "POSTEST" 4° sobre el de 'EXPERTOS', estuvo determinada en gran parte por el nivel de análisis requerido por el planteamiento del problema.

- e) En el árbol de *Materiales* se aceptó la $H_{i(3)}$ en la comparación "PRETEST" 1°-'EXPERTOS' y "POSTEST" 4°-'EXPERTOS', a un nivel de significancia de .05 y .01 respectivamente. En la comparación de "PRETEST" 1°-"POSTEST" 4°, se aceptó $H_{o(2)}$ y se rechazó $H_{i(2)}$, ya que las diferencias para afirmar que el grupo de "POSTEST" 4° fue superior en su ejecución al grupo de "PRETEST" 1°. Esto probablemente haya ocurrido porque el tipo de investigaciones que se llevan a cabo en el curso 4° del SUPB, son de tipo social, y por ende, no hacen uso de aparatos o materiales que requieren de una especificación explícita, ya que en la mayoría de los casos, únicamente se ha requerido de lápiz y papel.

- f) En el árbol de *Procedimiento* se comprobó la dirección de las diferencias entre las muestras tal como se esperaba, fue por esto que se aceptó $H_{i(2)}$ y $H_{i(3)}$ y se rechazó $H_{o(2)}$ y $H_{o(3)}$, a un nivel de significancia de .005 y .001 respectivamente (ver Tabla 10).
- g) Tanto en el árbol de *Representación* como en el de *Análisis*, se aceptó $H_{i(3)}$ a un nivel de significancia de .001, en la comparación de los grupos "PRETEST" 1°-'EXPERTOS' y "POSTEST" 4°-'EXPERTOS'. Sin embargo en la comparación "PRETEST" 1°-"POSTEST" 4° no se encontraron diferencias significativas en la ejecución, por lo que se aceptó $H_{o(2)}$.

Aunque estos resultados parecieron indicar que el instrumento no es sensible a detectar diferencias en la ejecución de los grupos "PRETEST" 1° y "POSTEST" 4°, tanto en el elemento de Representación como en el de Análisis, estos datos pueden interpretarse de otra manera. En los cuatro cursos de prácticas del SUPB, se ha observado que la revisión de los tópicos de Representación y Análisis de datos, generalmente se lleva a cabo al concluir la investigación de laboratorio, comúnmente cuando los sujetos han obtenido información o datos sobre su trabajo experimental; por ende, la forma en que se han aplicado los conocimientos de representación y análisis ha sido sobre datos concretos. Probablemente al no presentarse estas mismas condiciones en el momento de resolver el examen, obstaculizó el que considera-

ran tales elementos en el desarrollo de una estrategia de investigación.

No obstante, puede afirmarse que el instrumento sí detecta una ejecución mejor en el grupo de 'EXPERTOS', tal como se suponía.

- h) Como era de esperarse, en el árbol de *Interpretación* no se identificó una superioridad de un grupo sobre otro; ya que ni siquiera fue posible probar una diferencia significativa entre los tres grupos ($H_{i(1)}$).

En la Figura 12 se compara gráficamente la ejecución mostrada por los tres grupos, en cada uno de los árboles o elementos componentes de la Habilidad Metodológico-Conceptual, en términos de porcentajes de reactivos evaluados positivamente en cada árbol. En esta gráfica se observan claramente los árboles en donde se detectaron diferencias significativas en la ejecución (1=Problema, 2=Marco Teórico, 3=Hipótesis; 4=Sujetos; 6=Procedimiento; 7=Representación y 8=Análisis) y los árboles en donde no se encontraron (5=Materiales y 9=Interpretación), al compararse las tres muestras.

3) Cuando se comparó la ejecución de cada pareja de muestras en los cinco aspectos evaluados de la Habilidad Metodológico-Conceptual, se encontró una superioridad del grupo de "POSTEST" 4º sobre el grupo de "PRETEST" 1º y a su vez, una superioridad del grupo de 'EXPERTOS' sobre los dos anteriores. La diferencia en la calidad de la ejecución de cada grupo, pueden observarse claramente en la Figura 13, en donde se compara el porcentaje de reactivos contestados correctamente en cada uno de -

los árboles por las tres muestras.

Lo anterior implicó aceptar tanto $H_{i(2)}$ y $H_{i(3)}$ como rechazar $H_{o(2)}$ y $H_{o(3)}$, a un nivel de significancia de .001 (ver Tabla 11).

Tabla 11. Comparación de los cinco aspectos evaluados de la Habilidad Metodológico-Conceptual, entre las muestras evaluadas, por medio de la aplicación de la Prueba 'U' de Mann-Whitney.

Aspecto Evaluado y número de reactivos componentes	Muestras Comparadas	Valor obtenido de U	Valor crítico de U .001=49
P = Presentación n = 9	Vs PRE 1° POST 4°	48.5	+
	Vs PRE 1° EXPERT	22.5	+
	Vs POST 4° EXPERT	31	+
D = Descripción n = 30	Vs PRE 1° POST 4°	23.5	+
	Vs PRE 1° EXPERT	0	+
	Vs POST 4° EXPERT	26	+
E = Especificación n = 57	Vs PRE 1° POST 4°	28	+
	Vs PRE 1° EXPERT	2	+
	Vs POST 4° EXPERT	16	+
CI = Congruencia Interna n = 28	Vs PRE 1° POST 4°	24	+
	Vs PRE 1° EXPERT	0.5	+
	Vs POST 4° EXPERT	32	+
CE = Congruencia Externa n = 14	Vs PRE 1° POST 4°	44.5	+
	Vs PRE 1° EXPERT	3	+
	Vs POST 4° EXPERT	27	+

El signo (+) indica que el valor es significativo al nivel señalado .

Por último se hizo un análisis en términos del porcentaje de reactivos contestados correctamente por cada grupo, en cada uno de los niveles de los árboles; ésto con el propósito de determinar la sensibilidad del instrumento para detectar diferencias en la ejecución según el grado de complejidad del elemento evaluado.*

En las Figuras 14 y 15 se representan respectivamente las relaciones entre los niveles de los árboles de *Problema* y de *Procedimiento* y el porcentaje de reactivos contestados correctamente por grupo evaluado. En esta gráfica se observa una disminución del porcentaje de ejecución a medida que el nivel es más alto; lo que implica que el instrumento también es sensible a detectar la calidad de la ejecución de un mismo sujeto.

Hasta aquí el análisis de los datos que permitió validar el instrumento de evaluación desarrollado en este trabajo.

En términos generales, el instrumento fue sensible a la detección de las diferencias en la ejecución de tres muestras no relacionadas, así como a identificar distintos niveles de complejidad en la ejecución de un mismo sujeto; por lo que se concluye, que el instrumento es válido para evaluar confiablemente los elementos y aspectos componentes de una Habilidad Metodológico-Conceptual.

- - -
* La complejidad está determinada por el nivel en el que se encuentra cada reactivo. Así, un reactivo situado en el nivel ocho es más complejo que uno de los primeros niveles.

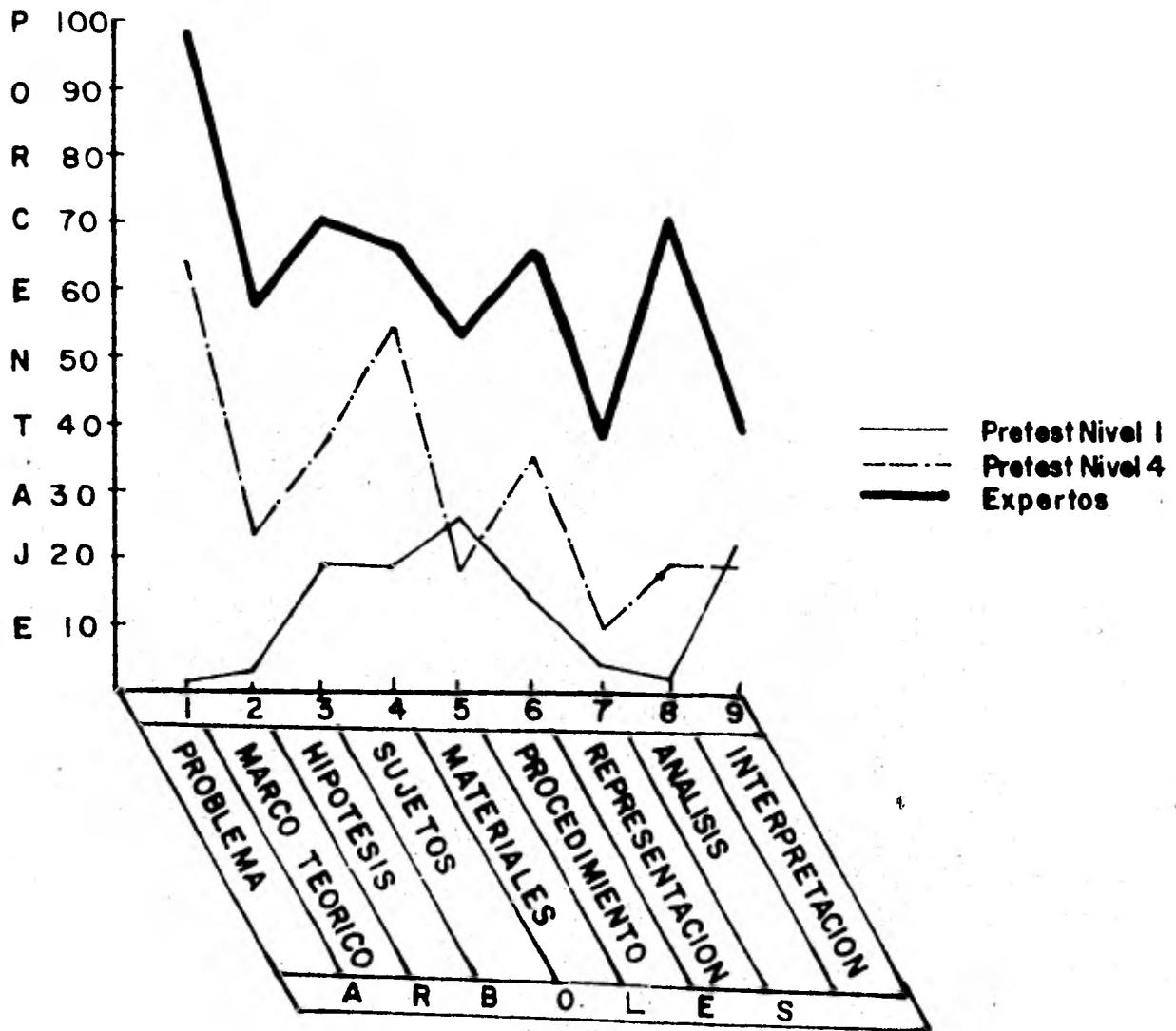


Figura 12.- Porcentaje de reactivos contestados correctamente en cada uno de los árboles componentes de la Habilidad Metodológica-Conceptual, por grupo evaluado

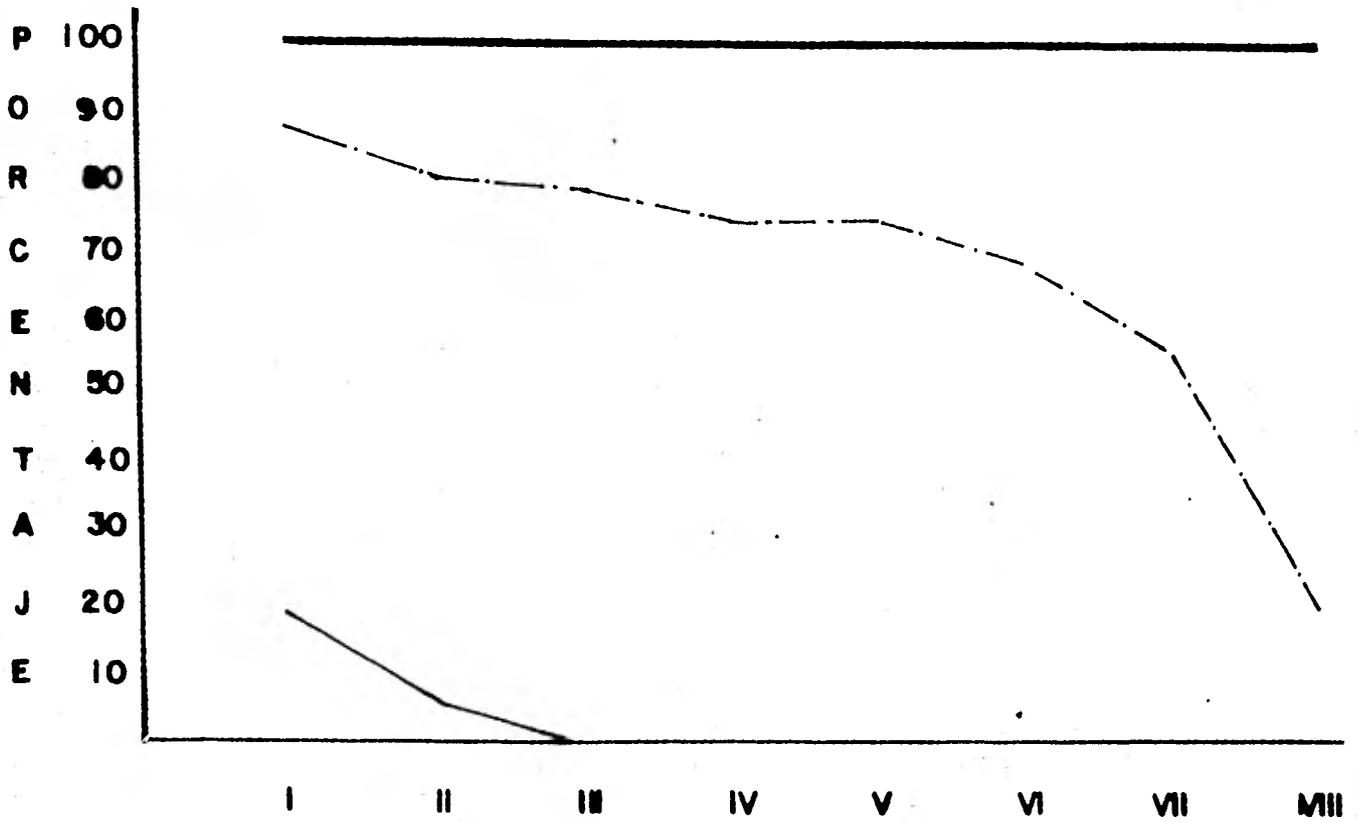


Figura 14.- Relación entre el nivel al que pertenecen los elementos componentes de la "Habilidad Metodológica-Conceptual" en el árbol de PROBLEMA y el porcentaje de reactivos contestados correctamente en cada nivel, - por grupo evaluado

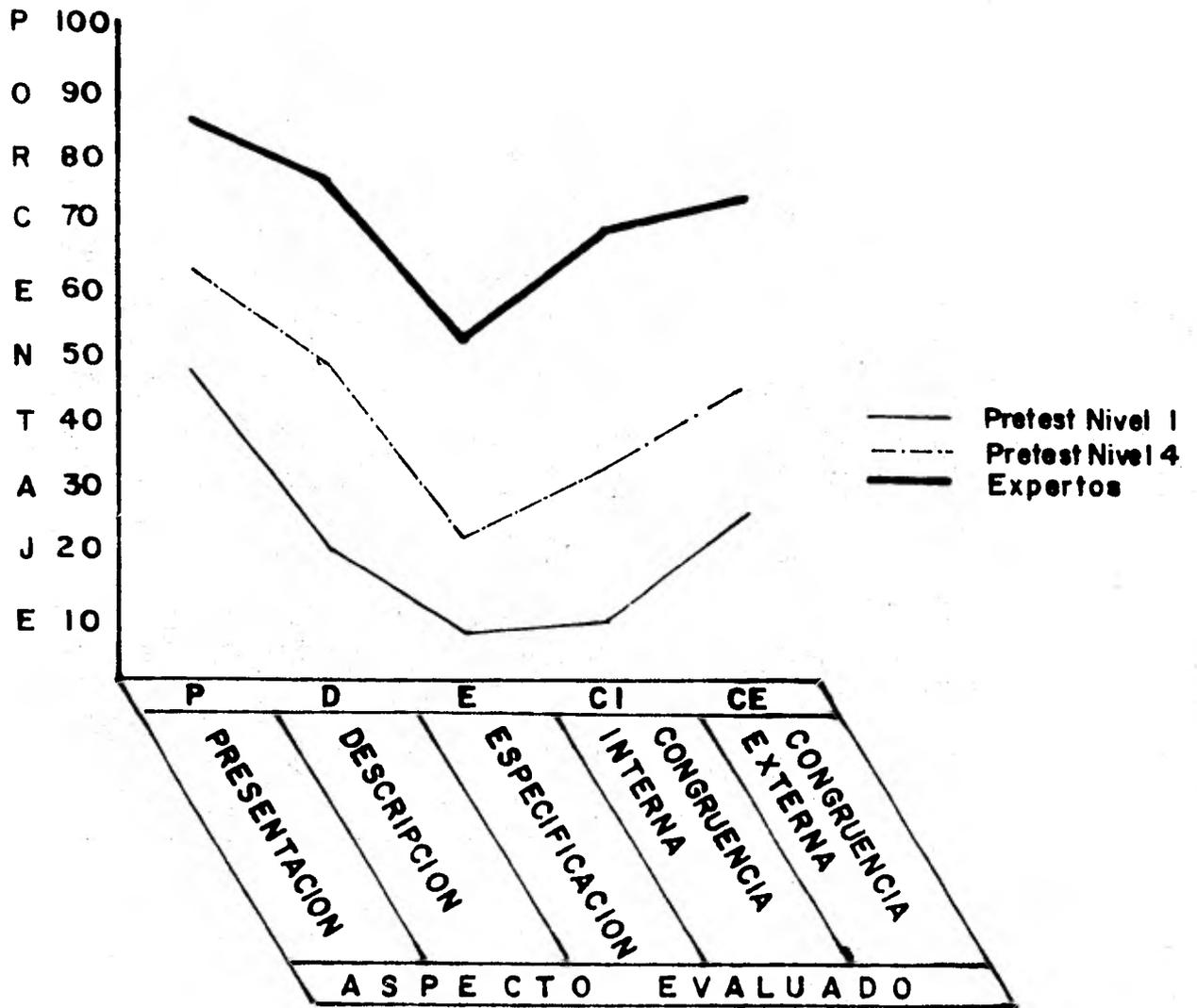


Figura 13.- Porcentaje de reactivos contestados correctamente en cada uno de los aspectos evaluados de la "Habilidad Metodológica-Conceptual" por grupo evaluado

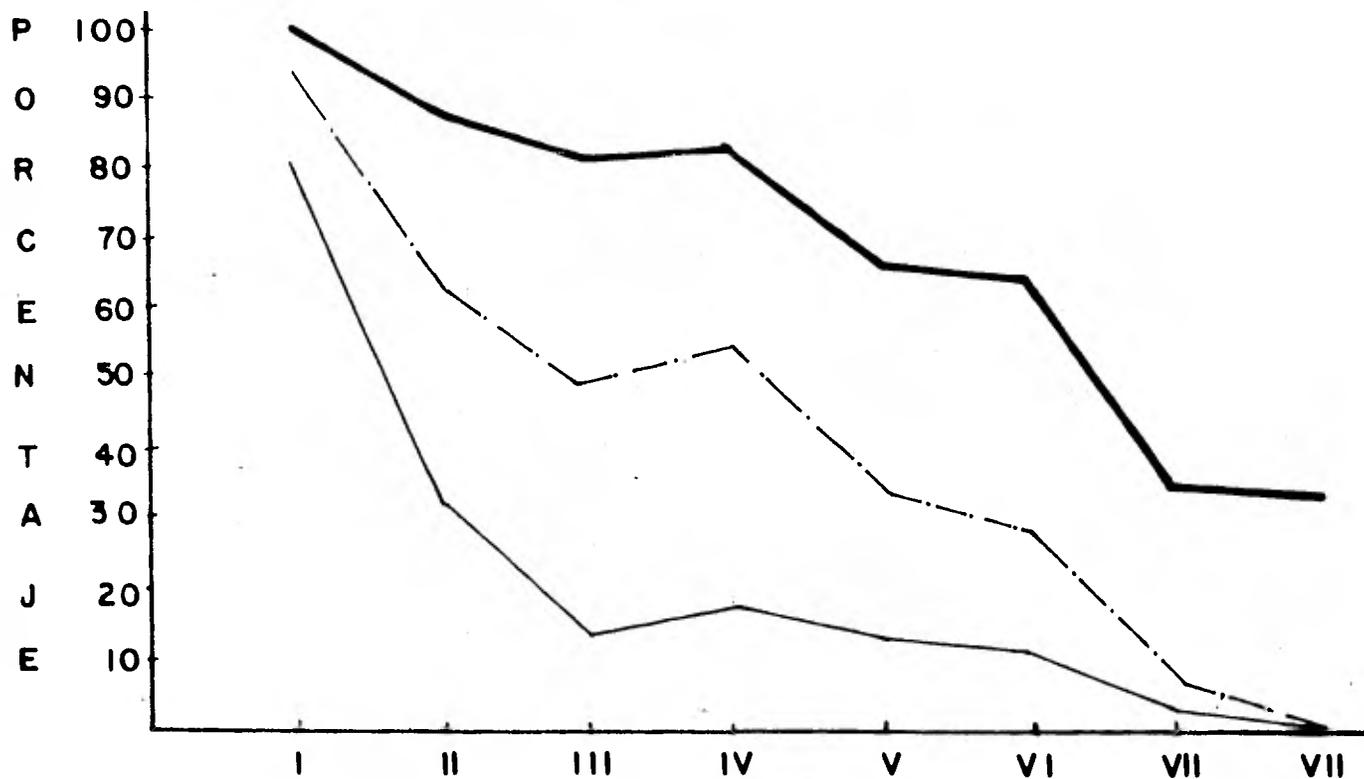


Figura 15.- Relación entre el nivel al que pertenecen los elementos componentes de la "Habilidad Metodológica-Conceptual" en el árbol de PROCEDIMIENTO y el porcentaje de reactivos contestados correctamente en cada nivel por grupo evaluado

CONCLUSIONES

En los últimos años se ha mostrado un interés en las habilidades que están involucradas en el proceso científico.

Este interés ha tomado forma en la construcción de curricula que toman en cuenta situaciones de aprendizaje que le permitan a los alumnos solucionar problemas a través del proceso científico; ejemplos de algunos curricula para alcanzar este objetivo, son los siguientes: el BSCS, Biological Science Curriculum Study (citado por Tamir y Glasman, 1971); SCIS, Science Curriculum Improvement Study (citado por Pringle y Morgan, 1978); el SUPB, Sistema Unico de Prácticas Básicas, etc.

De la misma, se han investigado diversas formas en que las habilidades involucradas en el proceso científico pueden ser enseñadas; como ciertos métodos que han sido probados para tales fines se pueden mencionar el S-APA, Science-A Process Approach (citado por Beard, 1971); el SSLS, Student Structured Learning in Science; el TSLS, Teacher Structured Learning in Science (citados por Penick et al., 1976), y el que propone el Sistema Unico de Prácticas Básicas, basado en discusiones e investigaciones realizadas por los alumnos.

La creación de curricula y de métodos de enseñanza propició la creación de instrumentos fueran capaces de medir a la habilidad metodológica.

La mayoría de estos instrumentos se ocupan de la medición de algunos componentes de la habilidad, dependiendo de tales elementos, se utilizan diversas estrategias y tareas que permitan la manifestación de esta habilidad (por mencionar solo al-

gunos, Dietz y George, 1970; Jungwirth, 1970; Beard, 1971; -
Tannembaum, 1971; Tamir y Glassman, 1971; Benson y Young, 1971;
Nelson Y Abraham, 1973, etc.).

Se discutió la pertinencia de cada uno de estos instrumen-
tos para la evaluación de una habilidad compleja como lo es la
habilidad metodológico-conceptual.

El objetivo del presente trabajo se dirigió a la elabora-
ción de una estrategia de evaluación de las habilidades involu-
cradas en el proceso científico (habilidades metodológico-con-
ceptuales), que permita construir un instrumento para identifi-
car los elementos componentes de la habilidad y la forma como -
éstos se presentan.

Esta estrategia partió de los distintos elementos que com-
ponen a la habilidad, y de las relaciones existentes entre es-
tos elementos.

El instrumento de evaluación quedó constituido por 138 -
reactivos que representan a la base de comparación, por medio -
de la cual se evalúa la ejecución. El orden de los reactivos se
determinó a partir de las relaciones de implicación de los ele-
mentos, lo que permitió evaluar el contenido y la calidad de la
ejecución del alumno, independientemente de la forma como ésta
se presente. Es importante recordar que el medio elegido para
que se manifestara la habilidad metodológico-conceptual, permi-
tía que el estudiante formulara la estrategia para resolver el
problema, en los términos que considerara pertinentes, de tal -
manera que las respuestas eran imprevistas.

Sin embargo, los reactivos del instrumento poseen la sufi-

ciente generalidad como para aplicarse a los aspectos metodológicos de muy diversos campos y temas en Psicología, pero poseen a la vez suficiente especificidad como para no permitir que exista duda sobre el elemento que se evalúa.

Lo importante fue comprobar la confiabilidad y validez de este instrumento, se encontró que éste es altamente confiable - para evaluar una habilidad metodológico-conceptual. El análisis de los datos así lo demostró; ya que el índice promedio de confiabilidad fue de 99.4%.

La validez del instrumento también fue comprobada. La aplicación de una prueba de análisis de varianza permitió determinar que el instrumento es sensible a detectar diferencias globales en la ejecución entre los grupos no relacionados, con un nivel de significancia alto (ver Tabla 6 y 7).

Sin embargo, al hacer comparaciones más particulares entre los grupos no se encontraron diferencias significativas en la ejecución, principalmente en los tres últimos componentes de la habilidad: representación, análisis e interpretación (ver Figura 12); en donde en el mejor de los casos tales elementos únicamente se consideraron como un paso en el desarrollo de la estrategia de investigación sin aplicarlos directamente al problema planteado. Lo anterior probablemente sea un indicador de que la prueba en la que se desarrolla la estrategia de investigación, a través de la cual se evalúa la habilidad metodológico-conceptual, no permite la evaluación de esos elementos; por lo que se sugiere que el examen se complemente con un problema específico con datos concretos, de tal manera que su solución implique manipular directamente datos para poder representarlos, analizar-

los e interpretarlos; lo que permitiría que tales elementos fueran susceptibles de ser evaluados.

Probablemente si se consideran estas alternativas para una futura validación más específica, se encontrará que el instrumento es sensible a detectar diferencias particulares en los tres elementos mencionados, al comparar la ejecución de grupos diferentes o no relacionados, con un alto nivel de significancia.

Una proposición adicional a la anterior, es que si se considera necesario llevar a cabo el procedimiento de validación particular del instrumento, antes de hacerlo, se elaboren criterios objetivos que permitan afirmar que los grupos a compararse son realmente diferentes; ésto con el propósito de asegurar que la diferencia en la detección de diferencias se debe exclusivamente al instrumento y no a otros factores, por ejemplo, la selección de las muestras. La carencia de criterios objetivos para la selección de los grupos comparados en este estudio, determinó que se les denominara entre comillas 'no-expertos' y 'expertos'.

En términos generales puede afirmarse que se comprobó que la estrategia evaluativa propuesta en este trabajo cumple con los requisitos de confiabilidad y validez.

La utilización de esta estrategia para elaborar una base de comparación permite, como ya antes se mencionó, evaluar calidad de la ejecución de un alumno, más que la simple identificación de elementos.

Lo anterior aunado a la forma en que se construyó el ins-

trumento, permite que al aplicarlo se pueda obtener información válida y confiable de las diferentes instancias que conforman un sistema educativo: programación, profesores y alumnos.

A) En el caso de Programación, por ejemplo, se podría evaluar a través de la aplicación del instrumento, la efectividad de un curso que pretenda la adquisición de una habilidad metodológico-conceptual. El análisis de los datos permitirá determinar con claridad en qué elementos o aspectos de la habilidad, consistentemente se observa una deficiencia en la calidad de la ejecución; información que ayudaría a reestructurar el curso, o en su defecto, hacer énfasis en los contenidos, sobre todo en aquellos que cobran los elementos en donde se detectaron diferencias.

B) Para el profesor, serían de gran ayuda los datos que resultaran de la aplicación del instrumento, sobre todo si ésta se utiliza como:

a) Evaluación Diagnóstica: por medio de la aplicación de un "Pre-Test" se podría determinar el dominio que tienen los alumnos del contenido del curso, lo que a su vez ayudaría al profesor a detectar las áreas o contenidos en donde se requiere hacer mayor énfasis y otras en donde no es necesario. De la misma forma, esta primera evaluación funcionaría como un elemento de comparación con el desempeño final.

b) Evaluación Formativa: la información resultante de la aplicación del instrumento a mitad del curso, permitiría retroalimentar al profesor sobre el aprovechamiento de los alumnos en áreas o elementos parti-

culares de la habilidad que se pretende desarrollar en los alumnos.

- c) Evaluación Sumaria: la aplicación de un "Post-Test", que se aplica al final del curso, permitiría determinar el grado de aprovechamiento de los alumnos, así como proporcionar al profesor un criterio objetivo - para evaluar individualmente, otorgando un valor crediticio a la ejecución mostrada en el examen.

Adicionalmente, un análisis global de los datos - obtenidos por varios grupos, proporcionaría información sobre la eficiencia de cada profesor al identificarse las mismas deficiencias en los alumnos que hubieran cursado con un mismo maestro.

C) El alumno al ser evaluado en las tres formas ya mencionadas, obtendría una retroalimentación constante de su desempeño durante el curso, lo que le sería de gran ayuda para mejorar su aprendizaje, y por ende, su desempeño en el desarrollo de una habilidad metodológico-conceptual.

Puede identificarse además otra ventaja cuando se hace uso de esta estrategia evaluativa, que igualmente es muy importante.

La evaluación se hace más económica en tiempo y esfuerzo, ya que la lógica de construcción del instrumento permite el empleo de máquinas que faciliten su aplicación, como en el presente trabajo, en donde se elaboró un programa para evaluar las Habilidades Metodológico-Conceptuales mediante el empleo de una microcomputadora.

La aplicación de una evaluación estructural como la que aquí se propone no se limita únicamente al área de Psicología,-

por el contrario, puede utilizarse en cualquier área del conocimiento.

Con el fin de que la estrategia de evaluación pueda utilizarse en otras instancias educativas, a continuación se presenta la lógica general a partir de la cual se deriva la 'base de comparación'.

1) Una parte importante dentro de esta lógica es la determinación del repertorio a ser evaluado. En algunos casos cuando el curriculum o los objetivos de un curso no permitan, por su generalidad o complejidad, determinar de forma más específica el repertorio, éste puede identificarse a través del repertorio exhibido por una persona o una comunidad de personas expertas, conocedoras o especialistas del área de conocimiento en cuestión. Cuando se recurra al repertorio y a los criterios que usaría esta comunidad como fundamento para definir el repertorio, se denomina "definición social" (Solano, 1982).

2) Una vez definido el repertorio, es necesario analizarlo, es decir, analizar los elementos, que de acuerdo a la definición lo componen, delimitar cuáles son las relaciones que existen entre ellos, ya sea de complejidad, por orden, por dependencia, etc., identificar a los elementos primordiales con base en la relación que se haya establecido y determinar a su vez los subelementos que a éste constituyan.

Este proceso de descomposición de elementos, se termina hasta que el repertorio es cubierto a través de todos los elementos encontrados, es decir, el proceso debe ser exhaustivo. Es importante no hacer referencia únicamente a elementos de formato, sino de contenido.

La estructuración que se lleve a cabo en este proceso debe especificar claramente cuáles elementos van antes de otros, de acuerdo a la relación que se haya identificado. Es decir, se requiere de un nivel de especificidad suficiente para satisfacer los intereses educativos y para identificar claramente que la ausencia de un elemento determinado implica la ausencia de todos los elementos relacionados con él.

3) Cuando se hayan identificado todos los elementos y su relación, se requiere de la representación gráfica de la estructura del repertorio. Se ha considerado que el "árbol dirigido" - satisface las necesidades para esta representación, ya que permite a través de la dirección de sus segmentos, indicar la relación entre los elementos.

Cuando se utiliza este tipo de representación es importante tomar en cuenta lo siguiente: cada elemento debe tener un sólo elemento ascendente inmediato; no debe haber elementos repetidos; no deben existir relaciones circulares; deben representarse las relaciones de forma tal que quede especificado cuáles elementos son supraordinados de otros, o bien, cuáles son más complejos, o dependientes, etc. (para mayor información a este respecto ver Jackson y González, 1979; Solano, 1982).

4) La representación gráfica facilita el siguiente paso dentro de esta lógica, el planteamiento de los reactivos sobre la presencia o ausencia de cada elemento. Los reactivos preguntan si el elemento en cuestión está o no presente en el repertorio exhibido por el alumno. Al conjunto de reactivos que representan a los elementos componentes de la habilidad se le denomina Base de Comparación.

5) Finalmente se evalúa el repertorio del alumno, preguntando si está presente o no cada uno de los elementos. Bajo esta estrategia de evaluación, entre mejor es el repertorio del alumno, más semejante será a la ejecución ideal o base de comparación.

Creemos que la utilización de una estrategia evaluativa como la que aquí se propone para evaluar repertorios complejos, es de gran utilidad en cualquier sistema en el que se aplique, ya que: "Actualmente se reconoce que los datos que puede aportar la evaluación educativa no solamente importan para conocer si el aprendizaje logrado corresponde a las expectativas que se tienen, sino también para determinar la eficiencia de un sistema educativo, un currículum académico, etc." (Solano, 1982, p. 75), objetivo que consideramos puede ser cubierto por la estrategia evaluativa propuesta.

La evaluación educativa es tanto más útil en la medida que aporta datos precisos a todas aquellas instancias que están involucradas en el proceso de aprendizaje.

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

- Abu- Sayf K,F. Does multiple-choice item form affect student assesment results in science? Journal of Research in Science Teaching, 1979, 16 (4), 359-362.
- Arnau-Gras, J. Psicología Experimental: un Enfoque Metodológico. México: Trillas, 1978.
- Babikian, Y. An empirical investigation to determine the relative effectiveness of discovery, laboratory and expository methods of teaching science concepts. Journal of Research in Science Teaching, 1971, 8 (3), 201-209.
- Barlett, S. Protocol Analysis in Creative Problem Solving. Journal of Creative Behavior, 1978, 12 (3), 181-192.
- Barocio, R., Bustos, O., Fuentes, L. Observación y Medición. México: Facultad de Psicología, UNAM, 1977.
- Beard, J. The development of group achievement test for two basic processes of AAAS Science-A Processes Aproach. Journal of Research in Science Teaching, 1971, 8 (2), 179-183.
- Benson W,B. y Young L,L. The development and implementation of an instrument to asses cognitive performance in High School Biology. Journal of Research in Science Teaching, 1971, 8 (3), 211-224.
- Bloom S, B. Taxonomía de los objetivos de la educación: la clasificación de las metas educacionales. Buenos Aires: El Ateneo, 1977.
- Bloom S, B., Hastings J, T. y Madaus E,G. Evaluación del Aprendizaje. Buenos Aires: Troquel, 1975.
- Brown F,G. Principios de la Medición en Psicología y Educación. México: El Manual Moderno, 1980.
- Bruce R,L. A study of the relationship between the SCIS teacher's attitudes toward the teacher-student relationship and question types. Journal of Research in Science Teaching, 1971, 8 (2), 157-164.
- Bunge, M. La Investigación Científica. Barcelona: Ariel, 1969.
- Bunge, M. Metafísica, epistemología y metodología de los niveles. En L.L. Whyte, A.G. Wilson y D. Wilson (Eds): Las estructuras jerárquicas. Madrid: Alianza Editorial, 1973.

- Butts, D., Capir, W., Fuller, E., May, D., Okey, J. y Yeany, R. Priorities for research in science education: a delhy study. Journal of Research in Science Teaching, 1978, 15 (2), 109-114.
- Butzow W,J. y Sewell E,L. An investigation of introductory physical science using the test of science process. Journal of Reseach in Science Teaching, 1972, 9 (3), 267-270.
- Campbell R,A. A comparative study of effectiveness of process skills introduction on reading comprehension of preservice and inservice elementary teachers. Journal of Research in Science Teaching, 1979, 16 (2), 123-127.
- Cedeño A,M,L., Figueroa C,J., Hernández G,J., Medina L,A. y Me raz R, P. Curso de Prácticas del Segundo Nivel Individual Multidimensional. México: Facultad de Psicología, UNAM, 1980.
- Croker K,R., Barlett R,K. y Elliot G,H. A comparision of structured and unstructured modes of teaching science process activities. Journal of Research in Science Teaching, 1976, 13 (3), 267-274.
- Cronbach L,J. Fundamentos de la Exploración Psicológica. (2a. Ed), Madrid: Biblioteca Nueva, 1972.
- Daniel W,W. Estadística con Aplicaciones a las Ciencias Sociales y a la Educación. México: McGraw Hill, 1977.
- Dietz A,M. y George D,K. A test to measure problem-solving skills in science in children in grades one, two and three. Journal of Research in Science Teaching, 1970, 7 (4), 341-351.
- Doran L,R. y Sellers, B. Relationships between student's self concept in science and their science achievement mental ability and gender. Journal of Research in Science Teaching, 1978, 15 (6), 527-533.
- Fraser J,B. Developing subscales for a measure of student undstanding of science. Journal of Research in Science Teaching, 1978, 15 (1), 79-84.
- Fraser J,B. Development and validation of a test of enquiry skills. Journal of Research in Science Teaching, 1980, 17 (1), 7-16.
- Gagné R,M. The Conditions of Learning. New York: Holt, Rinchart & Winston, 1971.
- Gagné R,M. Efectos de la enseñanza sobre el aprendizaje. En M. Lindwall (Ed): Especificación de los Objetivos de la Educación. México: Guajardo, 1972, 47-58.

- García C, F. La medición y la evaluación educativas. En: Sistematización de la Enseñanza. Evaluación del Aprendizaje (Vol. 3). México: Comisión de Nuevos Métodos de Enseñanza, UNAM, 1975, 11-27.
- Gronlund E,N. Evaluación de los objetivos de aprendizaje complejos: la prueba de ensayo. En F, Cortés: Paquete de Autoenseñanza de la Evaluación del Aprovechamiento Escolar. México: Centro de Investigaciones y Servicios Educativos, UNAM, 1979, 77-98.
- Hayman, R. Carácter de la Investigación Psicológica. México: Unión Tipográfica Editorial Hispano Americana, 1978.
- Hayman J,L. Investigación y Educación. Barcelona: Paidós, 1981.
- Heredia, B. La Articulación y Estructuración de la Enseñanza. México: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM, 1976.
- Houdsen L,L. y Le Gear,L. La evaluación referida a un criterio: un modelo en proceso de formación. En F. Cortés: Paquete de Autoenseñanza de la Evaluación del Aprovechamiento Escolar. México: Centro de Investigaciones y Servicios Educativos, UNAM, 1979 , 269-280.
- Huerta, J. y Heredia, B. La articulación y estructuración de la enseñanza. Revista de la Educación Superior (ANUIES), 1976, V (19), 11-33.
- Jackson O,D. y González M, D. Introducción a la Teoría de Gráficas en el Campo de la Educación. México: ANUIES, 1979.
- Jungwirth, E. An evaluation of the attained development of the intellectual skills needed for "understanding of the nature of science enquiry" by B.S.C.S. pupils in Israel. Journal of Research in Science Teaching, 1970, 7 , 141-151.
- Kerlinger, F. Investigación del Comportamiento: Técnicas y Metodología. México: Nueva Editorial Interamericana, 1981.
- Klopfer L,E. The teaching of science and the history of science. Journal of Research in Science Teaching, 1980 , 6, 87-95.
- Krathwohl R,D. Taxonomía de los objetivos educativos, su uso en la formulación de planes y programas de estudio. En M. Lendwall (Ed.): Especificación de los Objetivos de la Educación. México: Guajardo, 1972, 25-46.

- Kyle, W. The distinction between inquiry and scientific inquiry and why high school students should be cognizant of the distinction? Journal of Research in Science Teaching, 1980, 17 (2), 123-130.
- Kyle, W., Penick E, J. y Shymansky A, L. Assessing and analyzing the performance of students in college science laboratory. Journal of Research in Science Teaching, 1979, 16 (6), 545-551.
- Lazarowitz, R. y Lee E, A. Measuring inquiry attitudes of secondary science teachers. Journal of Research in Science Teaching, 1976, 13 (5), 455-460.
- Lemus L, A. Evaluación del Rendimiento Escolar. Buenos Aires: Kapelusz, 1974.
- Levin, J. Fundamentos de Estadística en la Investigación Social. México: Harla, 1977.
- Lindeman R, H. Tratado de Medición Educativa. Buenos Aires: Paidós, 1971.
- López R, F. Consideraciones sobre las Prácticas Básicas en Psicología. Enseñanza e Investigación en Psicología, 1978, IV 2 (8), 217-222.
- López R, F. Consideraciones sobre las prácticas correspondientes al Sistema Básico del curriculum de la carrera de Psicología. Métodos Docentes: Algunas experiencias en la Facultad de Psicología, UNAM, 1979, 1, 7-22.
- Magnusson, D. Teoría de los Tests. México: Trillas, 1975.
- Mascolo, R. Performance in conceptualizing: relationship between conceptual framework and skills of inquiry. Journal of Research in Science Teaching, 1969, 6, 29-35.
- McGuire, C. Simulations technique in the teaching and testing of problem solving. Journal of Research in Science Teaching, 1976, 13 (2), 89-100.
- McLeod J, R., Berkheimer D, G., Fyffe W, D. y Robinson W, R. The development of criterion-validated test items for four integrated science processes. Journal of Research in Science Teaching, 1975, 12 (4), 415-421.
- Medina L, A. Acerca del uso del método experimental en Psicología. Enseñanza e Investigación en Psicología, 1978, IV, 1 (7), 137-141.

- Medina-Mora, P., Kurk C, L., Solano F, G. y Ramírez K, E. Curso de Prácticas del Primer Nivel Individual Unidimensional. Segundo Semestre. México: Facultad de Psicología, UNAM, 1981.
- Medina-Mora, P., Medina L, A., Bustos, O. y Torres Ch, A. El Sistema Unico de Prácticas un modelo integrativo. Presentado en el I Simposium Internacional de Análisis Conductual Aplicado en la Educación, celebrado en la Cd. de México, febrero de 1981.
- Molitor L, L. y George D, K. Development of a test of science process skills. Journal of Research in Science Teaching, 1976, 13 (5), 405-412.
- Nelson A, M. y Abraham C, E. Inquiry skills measures. Journal of Research in Science Teaching, 1973, 10 (4), 291-297.
- Oakley W, E. y Crocker R, K. An exploratory study of teacher interventions in elementary science laboratory groups. Journal of Research y Science Teaching, 1980, 17 (5), 407-418.
- Penick E, J., Shymansky A, J., Mathews C, Ch. y Good G, R. Studing the effects of two quantitatively defined teaching strategies on student behavior in elementary school science using macroanalytic techniques. Journal of Research in Science Teaching, 1976, 13 (4), 289-296.
- Peterson, K. Scientific inquiry training for high school students: experimental evaluation of a model program. Journal of Research in Science Teaching, 1978, 15 (2), 153-159.
- Pringle G, R. y Morgan G, A. The effects of laboratory-oriented experiences in SCIS on the stability of cognitive style of teachers. Journal of Research in Science Teaching, 1978, 15 (1), 47-51.
- Ribes I, E. Técnicas de Modificación de Conducta. Su aplicación al Retardo en el Desarrollo. México: Trillas, 1976.
- Rojas S, R. Güfa pra realizar investigaciones sociales. México : UNAM, 1979.
- Raghubir K, P. The laboratory-investigative approach to science instruction. Journal of Research in Science Teaching, 1979, 16 (1), 13-17.
- Salazar R, J. Enfoque de Sistemas a la Educación. Teoría de Gráficas. México: Limusa, 1979.

- Santoyo V,C. Aspectos conceptuales y operativos del Sistema Único de Prácticas. En Medina-Mora, et al.: Curso de Prácticas del Primer Nivel Individual Unidimensional. México: Facultad de Psicología: UNAM, 1981.
- Santoyo V,C. y Cedeño A, M.L. Una estrategia para el desarrollo de un "Modelo Taxonómico de Evaluación e Intervención" para un Sistema de Prácticas. Métodos Docentes: Algunas experiencias en la Facultad de Psicología, UNAM, 1981, 2, 23-39.
- Scott, N. Strategy of inquiry and styles of categorization: a three-year exploratory study. Journal of Research in Science Teaching, 1970, 7, 95-102.
- Sidman, M. Tácticas de Investigación Científica. Barcelona: Fontanella, 1973.
- Siegel, S. Estadística No Paramétrica. México: Trillas, 1974.
- Smith P,J. The development of a classroom observation instrument relevant to the earth science curriculum project. Journal of Research in Science Teaching, 1971, 8 (3), 231-235.
- Solano F,G. Aportaciones a la Teoría de Gráficas y del Algebra Lineal a la Programación, el Diseño y la Evaluación en Educación. Inédito.
- Solano F,G. Principios del Análisis Estructural Educativo(libro inédito en proceso de publicación), 1982.
- Tannenbaum S,R. The development of the test of science processes. Journal of Research in Science Teaching, 1971, 8 (2), 123-136.
- Tamir, P. How are the laboratories used? Journal of Research in Science Teaching, 1977, 14 (4), 311-346.
- Tamir, P. y Glassman, F. A practical examination for BSCS students: a progress report. Journal of Research in Science Teaching, 1971, 8 (4), 307-315.
- Thiel P,R. y George D,K. Some factors affecting the use of science process skill of prediction by elementary school-children. Journal of Research in Science Teaching, 1976, 13 (2), 155-166.
- Thomas, B. y Snider, B. The effects of instructional method upon the acquisition of inquiry skills. Journal of Research in Science Teaching, 1969, 6, 377-386.

- Thorndike R,L. y Hagen, E. Tests y Técnicas de Medición en Psicología. México: Trillas, 1977.
- Warren, G. Essay versus multiple choice test. Journal of Research in Science Teaching, 1979, 16 (6), 563-567.
- Wheathley H,J. Evaluating cognitive learnings in the college science laboratory. Journal of Research in Science Teaching, 1975, 12 (2), 101-109.
- Wilson J,T. y Koran, J. Effects of generating hunches on subsequent search activity when learning by inquiry. Journal of Research in Science Teaching, 1976, 13 (6), 479-488.
- Yager R,E., Engen H,B., y Snider B,C. Effects of the laboratory and demonstration methods upon the outcomes of instruction in secondary biology. Journal of Research in Science Teaching, 1969, 6, 76-86.

A P E N D I C E 1

Cursos del SUPB	Tipo de Examen	Enunciados Generales
1er. NIVEL	PRETEST	"Un grupo de investigadores se interesa en estudiar los efectos que tiene la administración del pen ^{tobarbital} (un depresor) en el aprendizaje en roedores" ¿Qué estrategia de investigación propondrías para determinar los efectos del depresor en el aprendizaje?
	POSTEST	"Un grupo de investigadores quiere estudiar el efecto que tiene la privación de estimulación sensorial temprana en roedores, sobre el aprendizaje" ¿Qué estrategia de investigación propondrías para determinar los efectos de la privación sensorial sobre el aprendizaje?
2o. NIVEL	PRETEST	"Una maestra de química orgánica tiene problemas para lograr que sus alumnos retengan el material - revisado durante el curso, ya que ha observado que la información únicamente la recuerdan durante - los periodos de exámenes, pero después olvidan el material" ¿Qué estrategia de investigación propondrías para determinar la mejor forma de que los alumnos retuvieran la información por periodos prolongados de tiempo?
	POSTEST	"Un grupo de investigadores educativos desea saber cual es el tipo de organización más efectiva para la retención de información verbal concreta y cuál para la información abstracta, en niños" ¿Qué estrategia de investigación propondrías para determinar cuál es la mejor forma de organizar información abstracta y concreta?
3er. NIVEL	PRETEST	"Un grupo de investigadores se interesa en estudiar las influencias que ejercen los diferentes tipos de liderazgo (autocrático, democrático y Laizze-Faire) en la producción de material en una fábrica de zapatos" ¿Que estrategia de investigación propondrías para determinar el tipo más adecuado de liderazgo, sobre la producción de ésta fábrica?
	POSTEST	"Se quiere investigar qué tipo de mensaje: auditivo o visual, es más efectivo para el cambio de actitudes hacia los efectos tóxicos del cigarro, en un grupo de sujetos universitarios" ¿Qué estrategia de investigación propondrías para determinar qué tipo de mensaje es efectivo para el cambio de actitudes?
4o. NIVEL	PRETEST	"Por medio de una compañía de publicidad, se quiere investigar cuáles serían los sujetos y las formas de propagación mediante las cuales una población rural aceptaría la planificación familiar, - con la finalidad de desarrollar un programa de planificación de esta naturaleza" ¿Qué estrategia de investigación propondrías para desarrollar dicho programa?
	POSTEST	"Se desea conocer cuál es la forma en que se organiza un grupo de sujetos después de haber sido expuestos a información disonante" ¿Qué estrategia de investigación propondrías para estudiar la transformación de la estructura y funcionamiento de dicho grupo?

APENDICE 2

INTRODUCCION

El Sistema de Evaluación de la Coordinación de Laboratorios, está realizando una evaluación del Sistema de Prácticas Básicas a través de la medición de los cambios producidos en las habilidades adquiridas por el alumno.

Para ello, se requiere de tu participación que consistirá en la realización de un pre-test y de un post-test. El presente constituye el PRE-TEST, - cuya adecuada realización dependerá de la lectura cuidadosa y seguimiento correcto de las instrucciones que se proporcionen más adelante.

Es importante aclarar que la calidad con que elabores el PRE-TEST (es decir, que esté bien hecho) será considerada para la evaluación del curso de -- prácticas, por lo que deberás desarrollarlo de la mejor forma posible (con to dos los elementos que debe incluir).

INSTRUCCIONES

A continuación se presenta la formulación de un enunciado general, que - no es el problema de investigación, a partir del cual se te pide que:

- a) Desarrolles paso por paso (sin excluir ninguno) la estrategia de in--vestigación más adecuada para su solución (que no es lo mismo que --- enunciar los pasos del reporte formal).
- b) La estrategia de investigación (anteproyecto de investigación) que -- propongas deberá ser la más apropiada, considerando los términos y -- condiciones que se presentan en el enunciado general.
- c) Recuerdes que toda estrategia de estudio (plan experimental o de in--vestigación), además debe contemplar qué se hará con los resultados - que obtendrán y cómo podrán interpretarse.
- d) Procura describir lo más posible cada uno de los elementos que constituyen la estrategia de investigación (fundamentando la elección de cada uno de ellos y especificando la relación entre los mismos).

NOTA: Antes de empezar es necesario considerar lo siguiente:

- 1) El instructor no podrá proporcionar ninguna clase de ayuda en relación al desarrollo de este PRE-TEST.
- 2) Esta prueba es individual, por tanto, tampoco deberás pedir ayuda o consejo a tus compañeros.
- 3) Además, **ES NECESARIO QUE ESCRIBAS EN LA SIGUIENTE HOJA TU NOMBRE, EL HORARIO DE LABORATORIO Y EL NOMBRE DEL INSTRUCTOR QUE TE CORRESPONDE.** #

Clave _____

Nombre del Alumno _____

Horario _____ de _____ a _____ hrs.

Instructor _____

PRETEST PRIMER NIVEL

ENUNCIADO GENERAL

"Un grupo de investigadores se interesa en estudiar los efectos que tiene la privación de estimulación sensorial temprana sobre el aprendizaje, en roedores".

¿Qué estrategia de investigación propondrías para determinar los efectos de la privación sensorial sobre el aprendizaje?

APENDICE 3

H O J A D E R E A C T I V O S

N R A E	E	N	R E A C T I V O	INDICACIONES	A
1	P	E M A E L O R O P R O M A R C O T E O R I C O	I Se detecta algún índice (subtítulo, planteamiento, que se requiere plantearlo) - para afirmar que se contempló la formulación de un problema en el desarrollo del plan de investigación?	Si NO, pase al reactivo 16	
2	D		II ¿Plantea el problema de investigación?	Si NO, pase al reactivo 16	
3	D		III ¿El problema se plantea en forma de pregunta?		
4	D		III ¿El problema plantea una relación o un proceso o estructura a estudiarse?	Si NO, pase al reactivo 15	
5	CE		IV ¿La relación o proceso o estructura planteado es cualquiera de los siguientes?	Ver ANEXO Nivel correspondiente Si NO, pase al reactivo 15	X
6	D		V ¿En la relación o proceso o estructura se identifican variables o por lo menos un indicador a estudiarse?	Si NO, pase al reactivo 15	
7	CE		VI ¿Las variables o indicador(es) identificados en la relación o proceso o estructura, son cualquiera de estos?	Ver ANEXO Nivel correspondiente Si NO, pase al reactivo 15	X
8	E		VII ¿Las variable(s) o indicador(es) especificado(s) son Observable(s)?		
9	E		VII ¿Las variable(s) o indicador(es) especificado(s) son Medible (s)?		
10	E		VII ¿Las variable(s) o indicador(es) especificado(s) son Reproducible(s)?		
11	E		VII ¿Se especifican los atributos (propiedades y/o dimensiones) de las variables o indicadores?	Si NO, pase al reactivo 15	
12	E		VIII ¿Los atributos especificados son Observables?		
13	E		VIII ¿Los atributos especificados son Medibles?		
14	E		VIII ¿Los atributos especificados son Reproducibles?		
15	CI		III ¿El problema se deriva del enunciado general planteado al alumno?		
16	P	I ¿Se detecta algún índice (subtítulo, desarrollo, que se requiere, autor, revisión bibliográfica, teoría, investigación) para afirmar que se contempló el Marco Teórico, en el desarrollo del plan de investigación?	Si NO, pase al reactivo 22		

N	R	A	E	E	N	REACTIVO	INDICACIONES	A				
17	D			M	A	R	C	O	II	¿Describe por lo menos uno de los elementos en los que se apoyará el desarrollo del Marco Teórico?	Si NO, pase al reactivo 22	
18	E								III	¿Especifica autor(es), que permita(n) ubicar el problema en un Marco Teórico de Referencia?		
19	E								III	¿Especifica una(s) teoría(s) que permita(n) ubicar el problema en un Marco Teórico de Referencia?		
20	E								III	¿Especifica una(s) investigación(es) que permita(n) ubicar el problema en un Marco Teórico de Referencia?		
21	CE								III	¿El nivel de análisis de la(s) teoría(s) y/o autor(es), investigación(es) propuestos corresponde al siguiente?	Ver ANEXO Nivel correspondiente	
22	P			H	I	P	O	T	I	¿Se detecta algún índice (subtítulo, planteamiento, que se requiere) para afirmar que se contempló la formulación de una Hipótesis en el desarrollo del plan de investigación?	Si NO, pase al reactivo 37	
23	D								II	¿Plantea una hipótesis de investigación?	Si NO, pase al reactivo 37	
24	D								III	¿La Hipótesis se plantea afirmativamente?		
25	D								III	¿En la Hipótesis se plantea una relación o un proceso o estructura a estudiarse?	Si NO, pase al reactivo 36	
26	CE								IV	¿La relación o proceso o estructura planteado es cualquiera de los siguientes?	Ver ANEXO Nivel correspondiente Si NO, pase al reactivo 36	
27	D								V	¿En la relación, proceso o estructura se identifican variables o por lo menos un indicador a estudiarse?	Si NO, pase al reactivo 36	
28	CE								VI	¿Las variable(s) o indicadore(s) identificados en la relación o proceso o estructura corresponden a?	Ver ANEXO Nivel correspondiente Si NO, pase al reactivo 36	
29	E								VII	¿Las variable(s) o indicador(es) especificados son Observables?		
30	E								VII	¿Las variable(s) o indicador(es) especificados son Medibles?		
31	E								VII	¿Las variable (s) o indicador(es) especificados son Reproducibles?		
32	E			VII	¿Se especifican los atributos (propiedades y/o dimensiones) de las variable(s)-o indicadores?	Si NO, pase al reactivo 36						
33	E			VIII	¿Los atributos especificados son Observables?							

N R A E	E N	R E A C T I V O	INDICACIONES	A
34	E	H I P O T E S I S	VII ¿Los atributos especificados son Medi --bles?	
35	E		VII ¿Los atributos especificados son Repro-ducibles?	
36	CI		III ¿La Hipótesis responde al problema de in-vestigación planteado?	
37	P	S U J E T O S	I ¿Se detecta algún índice (subtítulo, des-cripción, que se requiere, el tipo de su-jetos) para afirmar que se contempló la-utilización de sujetos en el desarrollo-del plan de investigación?	Si NO, pase al-reactivo 51
38	D		II ¿Describe las características de los su-jetos?	Si NO, pase al-reactivo 45
39	E		III ¿Especifica el número de sujetos?	
40	E		III ¿Especifica el sexo de los sujetos?	
41	E		III ¿Especifica la edad de los sujetos?	
42	E		III ¿Especifica una característica adicional de los sujetos?	
43	CI		III ¿Las características de los sujetos son-pertinentes al problema de investigación?	
44	CI		III ¿Las características de los sujetos son-pertinentes a la Hipótesis?	
45	D		II ¿Se describe un procedimiento de selec-ción de sujetos?	Si NO, pase al-reactivo 51
46	E		III ¿Especifica un procedimiento particular-de selección?	Si NO, pase al-reactivo 50
47	E		V ¿Especifica por lo menos un elemento del procedimiento de selección?	Si NO, pase al-reactivo 50
48	E		VI ¿Especifica de dónde se seleccionará a-los sujetos?	
49	CI		IV ¿El Procedimiento de Selección correspon-de al problema de investigación?	
50	CI		IV ¿El Procedimiento de Selección correspon-de a las características de los sujetos?	
51	P	M A T E R I A L E S	I ¿Se detecta algún índice (subtítulo, des-cripción, que se requiere, tipo de mate-riales) para afirmar que se contempló el-Empleo de Materiales?	Si NO, pase al-reactivo 55
52	D		II ¿Describe por lo menos uno de los mate-riales o sus características?	Si NO, pase al-reactivo 55
53	CI		III ¿Los materiales permiten obtener informa-ción apropiada para contestar la pregun-ta de investigación?	
54	CI		III ¿Los materiales permiten obtener informa-ción apropiada para confirmar la hipóte-sis?	

N R A E	E	N	R E A C T I V O	INDICACIONES	A	
55	P	O T N E M I D I C E D O C E R O P	I	¿Se detecta algún índice (subtítulo, desarrollo, que se requiere) para afirmar que se contempló el procedimiento en el plan de investigación?	Si NO, pase al reactivo 110	
56	D		II	¿Se describe el empleo de un(os) instrumento(s) de medición?	Si NO, pase al reactivo 68	
57	CE		III	¿El(los) instrumento(s) de medición permite(n) obtener información de las variables o indicadores de la investigación, para analizarlos de la siguiente manera?	Ver ANEXO Nivel correspondiente Si NO, pase al reactivo 68	X
58	D		IV	¿Describe en qué consistirá el instrumento o sus características?	Si NO, pase al reactivo 66	
59	E		V	¿Especifica la unidad de medición del atributo?		
60	E		V	¿Especifica que se obtendrá la confiabilidad del instrumento?	Si NO, pase al reactivo 63	
61	CE		VI	¿El método para obtener la confiabilidad del instrumento es cualquiera de éstos?	Ver ANEXO Nivel correspondiente Si NO, pase al reactivo 63	X
62	E		VII	¿Especifica en que consistirá el procedimiento para confiabilizar el instrumento?		
63	E		V	¿Especifica que se validará el instrumento?	Si NO, pase al reactivo 66	
64	CE		VI	¿El método para validar el instrumento es uno de estos?	Ver ANEXO Nivel correspondiente Si NO, pase al reactivo 66	X
65	E		VII	¿Especifica en que consistirá el procedimiento de validación?		
66	CI		III	¿El(los) instrumento(s) de medición permite(n) obtener información para contestar la pregunta de investigación?		
67	CI		III	¿El(los) instrumento(s) de medición permiten obtener información para confirmar la hipótesis?		
68	D		II	¿Se describe algún tipo de estudio o forma de intervención?	Si NO, pase al reactivo 106	
69	CE	III	¿El tipo de estudio propuesto implica que...?	Ver ANEXO Nivel correspondiente Si NO, pase al reactivo 104	X	
70	D	IV	¿Describe como se llevará a cabo el tipo de estudio?	Si NO, pase al reactivo 104		
71	D	V	¿Describe el empleo de condiciones de estudio?	Si NO, pase al reactivo 76		
72	E	VI	¿Especifica un número determinado de condiciones?			

N	R	A	E	N	REACTIVO	INDICACIONES	A
73	E			VI	¿Especifica en que consistirá cada condición?		
74	E			VI	¿Especifica el orden o secuencia de presentación de las condiciones?		
75	CI			VI	¿Las condiciones corresponden al tipo de estudio o forma de intervención indicados?		
76	D			V	¿Describe cómo se clasificará o agrupará a los sujetos para trabajar con ellos?	Si NO, pase al reactivo 80	
77	E			VI	¿Especifica los criterios de agrupamiento de los sujetos?		
78	E			VI	¿Especifica cuántos sujetos formará cada grupo o clase?		
79	CI			VI	¿La forma de clasificación corresponde al tipo de estudio o forma de intervención indicados?		
80	D			V	¿Describe alguna técnica de control?	Si NO, pase al reactivo 85	
81	CE			VI	¿La técnica de control implica que...?	Ver ANEXO Nivel correspondiente Si NO, pase al reactivo 85	
82	E			VII	¿Especifica las variables o factores a controlar?		
83	E			VII	¿Especifica de que manera se controlará?		
84	CI			VII	¿La técnica de control corresponde al tipo de estudio o forma de intervención indicados?		
85	D			V	¿Describe el modo de empleo de los instrumentos de medición?	Si NO, pase al reactivo 92	
86	E			VI	¿Especifica en qué momento o condición se emplearán los instrumentos?		
87	E			VI	¿Especifica quién(es) harán uso del(os) instrumento(s) o lo(s) aplicarán?		
88	E			VI	¿Especifica las características del sitio donde se emplearán los instrumentos?		
89	CI			VI	¿El empleo del instrumento es pertinente a los indicadores o variables de la pregunta de investigación?		
90	CI			VI	¿El empleo del instrumento es pertinente a los indicadores o variables de la hipótesis?		
91	CI			VI	¿El empleo del instrumento es pertinente a las condiciones del estudio?		
92	D			V	¿Describe el empleo de instrucciones y/o manejo de los sujetos?	Si NO, pase al reactivo 99	

N R A E	E	N	REACTIVO	INDICACIONES	A
93	E	P R O C E D I M I E N T O	VI	¿Especifica el tipo de instrucciones y/o de manejo?	
94	E		VI	¿Especifica el momento de las instruccio <u>n</u> y/o de manejo?	
95	E		VI	¿Especifica la forma de administración - de las instrucciones y/o del manejo?	
96	CI		VI	¿El empleo de instrucciones y/o de mane <u>es</u> pertinente a los indicadores o variables de la pregunta de investigación?	
97	CI		VI	¿El empleo de instrucciones o de mane <u>os</u> pertinente a los indicadores o variables de la hipótesis?	
98	CI		VI	¿El empleo de instrucciones o de mane <u>os</u> pertinente a las condiciones de estu <u>dio</u> ?	
99	E		V	¿Especifica el empleo (manejo) de las va <u>riables</u> o factores para el estudio?	Si NO, pase al reactivo 104
100	D		VI	¿Describe las condiciones en que se em <u>plearán</u> las variables o factores?	
101	E		VI	¿Se especifica una secuencia de empleo - de las variables o factores?	
102	CI		VI	¿El empleo de variables o factores es - pertinente a la relación o proceso o es <u>tr</u> uctura planteada en el problema de in <u>vestigación</u> ?	
103	CI	VI	¿El empleo de variables o factores es -- pertinente a la relación o proceso o es <u>tr</u> uctura planteada en la hipótesis?		
104	CI	III	¿El tipo de estudio corresponde al pro <u>blema</u> de investigación?		
105	CI	III	¿El tipo de estudio corresponde a la hi <u>pótesis</u> ?		
106	D	II	¿Se plantea alguna forma de probar el - procedimiento (piloteo)?	Si NO, pase al reactivo 110	
107	D	III	¿Se plantea el objetivo del piloteo?	Si NO, pase al reactivo 109	
108	E	IV	¿Especifica qué errores pueden corregir <u>se</u> ?		
109	E	III	¿Especifica con detalle la forma de ha <u>cer</u> el piloteo?		
110	P	R E P R E S E N T A C I O N	I	¿Se detecta algún índice (subtítulo, des <u>cripción</u> , que se requiere, figura) para afirmar que se contempló la representa <u>ción</u> de los datos en el desarrollo del <u>plan</u> de investigación?	Si NO, pase al reactivo 122
111	D		II	¿Describe cómo se representarán los da <u>tos</u> ?	Si NO, pase al reactivo 122

Nº	A	E	E	N	R E A C T I V O	INDICACIONES	A
112	CE		R E P R E S E N T A C I O N	III	¿La forma de representación permite...?	Ver ANEXO Nivel correspondiente Si NO, pase al reactivo 122	
113	E			IV	¿Especifica cómo se colocará la información obtenida al representar los datos?		
114	E			IV	¿Especifica el propósito del tipo de representación elegido?		
115	E			IV	¿Especifica las características formales de la representación de los datos?		
116	CI			IV	¿La forma de representación muestra la relación o funcionamiento de la estructura o proceso planteado en el problema?		
117	CI			IV	¿La forma de representación muestra la relación o funcionamiento de la estructura o proceso planteado en la hipótesis?		
118	E			IV	¿Se especifica alguna forma de organizar los datos?	Si NO, pase al reactivo 122	
119	E			V	¿Especifica el empleo de algún código para clasificar los datos?	Si NO, pase al reactivo 121	
120	E			VI	¿Especifica las categorías para clasificar los datos?		
121	CI			V	¿La organización de los datos es pertinente al tipo de estudio o forma de intervención?		
122	P			A N A L I S I S	I	¿Se detecta algún índice (subtítulo, descripción, que se requiere, fórmulas) para afirmar que se contempló el análisis de datos en el plan de investigación?	Si NO, pase al reactivo 128
123	D		II		¿Describe el procedimiento para analizar los datos?	Si NO, pase al reactivo 128	
124	CE		III		¿La técnica de análisis de datos es cualquiera de éstas?	Ver ANEXO Nivel correspondiente Si NO, pase al reactivo 126	
125	E		IV		¿Especifica qué se pretende con tal análisis?		
126	CI		III		¿El procedimiento o técnica es pertinente al problema de investigación?		
127	CI		III	¿El procedimiento o técnica es pertinente a la hipótesis?			
128	P		INTERPRETACION	I	¿Se detecta algún índice (subtítulo, descripción, que se requiere) para afirmar que se contempló la interpretación o explicación de los datos en el desarrollo del plan de investigación	Si NO, la evaluación ya TERMINO	
129	D			II	¿Describe cómo será la explicación o interpretación de los datos?	Si NO, la evaluación ya TERMINO	

N R	A E	E	E	REACTIVO	INDICACIONES	A
130	CE	I N T E R P R E T A C I O N	III	¿Menciona que la explicación se hará <u>con</u> <u>siderando...</u> ?	Ver ANEXO Nivel correspondiente Si NO, la <u>eva</u> <u>luación</u> ya TERMINO	X
131	D		IV	¿Se plantea el uso de una teoría o <u>inves</u> <u>tigación</u> para explicar los datos?	Si NO, pase al- reactivo 133	
132	CI		V	¿La teoría o investigación corresponde - al marco teórico?		
133	D		IV	¿Se plantea el desarrollo de un modelo - derivado de la propia investigación para explicar los datos?		
134	D		IV	¿Para explicar los datos plantea que ha- rá referencia a la metodología de <u>inves</u> <u>tigación</u> ?	Si NO, la <u>eva</u> <u>luación</u> ya TERMINO	
135	E		V	¿Especifica como punto a discutir la ge- neralidad de los datos?		
136	E		V	¿Especifica como punto a discutir las <u>li</u> <u>mitaciones</u> del estudio?		
137	E		V	¿Especifica como punto a discutir los e- rrores de control?		
138	E		V	¿Especifica como punto a discutir la re- levancia del estudio?	FIN DE LA EVALUACION	

APENDICE 4

A P E N D I C E 4

A N E X O S

N R	R e a c t i v o	Anexo 1er. Nivel	Anexo 2o. Nivel	Anexo 3er. Nivel	Anexo 4o. Nivel
5)	La relación o proceso o estructura planteado es cualquiera de los siguientes ...	Funcional: que estará determinada si relaciona una propiedad ambiental, con una propiedad conductual.	De implicación: - que estará determinada si asocia una propiedad de una estructura, con una propiedad ambiental, de tal forma que se pretenda explicar las funciones o estado de un sistema o estructura.	Funcional: que estará determinada si relaciona una propiedad conductual derivada de una propiedad ambiental.	De implicación: - que se determinará si relaciona una propiedad de una estructura, con una propiedad ambiental o social de tal forma que se pretenda explicar las funciones o estado de un sistema o estructura (en condiciones sociales).
7)	Las variables o indicadores en la relación o proceso o estructura, son cualquiera de estos...?	Variable Independiente: propiedad de un evento ambiental. Variable Dependiente: propiedad de un evento conductual.	Factor o dimensión de una estructura: que puede ser por ejemplo, una estructura cognoscitiva.	Variable Independiente: propiedad de un evento ambiental (que puede ser social). Variable Dependiente: propiedad o evento conductual (que puede ser social).	Factor o dimensión de una estructura: de organización - por ejemplo una institución o un grupo.
21)	El nivel de análisis de la(s) teoría(s) y/o autor(es), y/o investigación(es) propuesto(s)?	Un análisis funcional que relacione los cambios observados en una variable dependiente con las manipulaciones realizadas con una variable independiente. Ejemplos de estas teorías: -Teoría de la Motivación.	Una evaluación del estado o desarrollo de un proceso cognoscitivo a través del establecimiento de las relaciones de implicación entre factores o funciones que forman parte del proceso bajo estudio, con estructuras o siste-	Un análisis funcional que relacione los cambios observados en una variable dependiente de tipo social con las manipulaciones o eventos que se consideren como variables independientes. Ejemplos de estas Teorías:	Una evaluación del estado o desarrollo de un proceso social a través del establecimiento de relaciones de implicación entre los factores o funciones que forman parte del proceso bajo estudio, con estructuras o sistemas so-

N R	R e a c t i v o	Anexo 1er. Nivel	Anexo 2o. Nivel	Anexo 1er. Nivel	Anexo 4o. Nivel
21)	Continuación...	<ul style="list-style-type: none"> -Teorías del Aprendizaje. -Teorías Psicofísicas. 	<ul style="list-style-type: none"> mas cognoscitivos complejos. Ejemplos de Teorías: -Teoría Epistemológica (Piaget). -Teoría del Procesamiento Humano de Información. -Modelo de Solucionador de Problemas Generales (-Newell y Simon). Teoría de Formación de Conceptos (Bruner). 	<ul style="list-style-type: none"> -T. de Hovland, Janis y Kelley (actitudes). -T. del Aprendizaje social. -T. Funcional de las características autoritarias. -T. de la activación interpersonal. -T. de la Interacción de grupos (membresía) 	<ul style="list-style-type: none"> ciales complejos. Ejemplos de Teorías: -T. del Campo de Lewin. -T. de los Procesos de comparación social de Festinger. -T. de la disonancia cognoscitiva. -T. del Balance Estructural de Fritz-Heider. -T. de Baker y de escenarios conductuales.
22)	¿La relación o proceso o estructura planteados es cualquiera de las siguientes?	Funcional: que estará determinada si relaciona una propiedad conductual con una propiedad ambiental.	De Implicación: - que estará determinada si asocia una propiedad de una estructura, - con una propiedad ambiental, o cognitiva de tal forma que se pretenda explicar las funciones o estado de un sistema o estructura.	Funcional: que estará determinada si relaciona una propiedad conductual derivada de una interacción social con una propiedad ambiental, o social.	De implicación: - que se determinará si relaciona una propiedad de una estructura, con una propiedad ambiental o social, de tal forma que se pretenda explicar las funciones o estado de un sistema o estructura (en condiciones sociales).
28)	Las variables o indicadores identificados en la relación o proceso o estructura corresponden a ...?	Una variable independiente: propiedad de un evento ambiental. Una variable dependiente: propiedad de un evento conductual.	Un factor o dimensión de una estructura: que puede ser, por ejemplo, una estructura cognitiva.	Una Variable Independiente: propiedad de un evento ambiental (que puede ser social). Una variable dependiente: propiedad de un evento conductual (que -	Factor o dimensión de una estructura de organización, - por ejemplo, una institución, un grupo).

NR	R e a c t i v o	Anexo 1er. Nivel	Anexo 2o. Nivel	Anexo 3er. Nivel	Anexo 4o. Nivel
28)	Continuación...			puede ser social).	
57)	El (los) instrumentos de medición permite(n) obtener información de los indicadores o variables de la investigación, para analizarlos de la siguiente manera?	<p>En términos de las propiedades físicas de la conducta y de los estímulos Ejemplos de algunos instrumentos de medición empleados en este nivel:</p> <p>A) Instrumentos de medición directos:</p> <p>a) espectómetro b) fotómetro c) cronómetro d) oscilador de audio. e) sonómetro f) balanza g) probeta graduada h) miliamperímetro i) voltímetro j) balanza de precipitado k) probeta de precipitado l) contador m) registros observacionales: frecuencia, duración, intervalo, anecdótico, muestreo de grupo, localización geográfica cualquier combinación de los anteriores.</p>	<p>En términos de los procesos que implica el conocimiento de un estado o desarrollo de fenómenos cognitivos: Ejemplos de algunos instrumentos de medición empleados en este nivel.</p> <p>A) Instrumentos de Medición directa:</p> <p>a) cronómetro b) registros observacionales (Ver inciso 'm' del Anexo de 1er. Nivel).</p> <p>B) Instrumentos de Medición Indirecta:</p> <p>a) entrevista b) protocolo</p>	<p>En términos de las propiedades físicas de la conducta y de los estímulos o de las relaciones entre dos o más sujetos. Ejemplos de algunos instrumentos de medición empleados en este nivel</p> <p>A) Instrumentos de Medición directa:</p> <p>a) cronómetro b) registros observacionales (Ver inciso 'm' del Anexo de 1er. Nivel).</p> <p>B) Instrumentos de Medición Indirecta:</p> <p>a) entrevista i) estructurada ii) no estructurada: focalizada clínica, no dirigida. b) cuestionarios: preguntas abiertas, preguntas cerradas-preguntas de elección múltiple. c) Test: de inteligencia, de personalidad, de habilidad</p>	<p>En términos de las interacciones entre dos o más sujetos para determinar el estado o desarrollo de procesos sociales complejos. Ejemplos de algunos instrumentos de medición empleados en este nivel</p> <p>A) Instrumentos de medición directa:</p> <p>a) cronómetro b) botácora: para observación participante y no participante. c) registros observacionales (Ver inciso 'm' del Anexo de 1er. Nivel).</p> <p>B) Instrumentos de Medición Indirecta.</p> <p>a) Entrevista (Ver inciso 'B) a)' del Anexo de 3er. Nivel). b) cuestionario (ver inciso 'B) b)' del Anexo del 3er. Nivel). c) Test Sociométricos: definidos-</p>

NR	R e a c t i v o	Anexo 1er Nivel	Anexo 2o. Nivel	Anexo 3er Nivel	Anexo 4o. Nivel
57)	Continuación...				<p>como todos a - quellos que mi- dan rechazos o atracciones ha- cia objetos so- ciales</p> <p>d) escalas i) opinión ii) actitudes: - Thurstone, Lic- kert, Guttman.</p>
61)	El método para obte- ner la confiabilidad del instrumento es - cualquiera de los si- guientes...?	<p>A) Si se utilizó una medición di- recta:</p> <p>a) acuerdos/número de acuerdos más número de desa- cuerdos por 100</p> <p>b) dimensión menor/ dimensión mayor por 100</p>	<p>A) Si se utilizó una medición di- recta:</p> <p>a) acuerdos/número de acuerdos más desacuerdos por 100</p> <p>b) dimensión menor/ dimensión mayor por 100</p> <p>B) Si se utilizó una medición in- directa:</p> <p>a) acuerdos/acuer- dos más desacuer- dos por 100</p>	<p>A) Si se utilizó una medición di- recta:</p> <p>a) acuerdos/acuer- dos más desacuer- dos por 100</p> <p>b) dimensión menor/ dimensión mayor por 100</p> <p>B) Si se utilizó una medición in- directa:</p> <p>a) test-retest b) test paralelos c) división por - mitades d) Kuder-Richardson etc.</p>	<p>A) Si se utilizó una medición di- recta: (Ver inciso 'A' del Anexo de 3er Nivel)</p> <p>B) Si se utilizó una medición in- directa: (Ver inciso 'B' del Anexo de 3er Nivel).</p>
64)	El método para vali- dar el instrumento es cualquiera de los si- guientes...?	<p>A) Si se utilizó una medición di- recta:</p> <p>a) definición ope- racional de las categorías con- ductuales a ser registradas.</p>	<p>A) Si se utilizó una medición di- recta:</p> <p>a) definición opera- cional de las ca- tegorías conduc- tuales a ser re- registradas.</p>	<p>A) Si se utilizó una medición di- recta:</p> <p>a) definición opera- cional de las ca- tegorías conduc- tuales a ser re- registradas</p> <p>B) Si se utilizó una medición in- directa: validez concu- rrente, de cons- tructo, de conte</p>	<p>A) Si se utilizó una medición di- recta: (Ver inciso 'A' del Anexo de 3er Nivel)</p> <p>B) Si se utilizó una medición in- directa: (Ver inciso 'B' del Anexo de 3er Nivel).</p>

N R	R e a c t i v o	Anexo 1er Nivel	Anexo 2o. Nivel	Anexo 3er Nivel	Anexo 4o. Nivel
64)	Continuación...			nido, predictiva, referida a un criterio.	
69)	El tipo de estudio propuesto implica que...?	Se realizará una comparación entre dos o más variables, para determinar confiablemente que los datos observados en la variable dependiente, son producto exclusiva-- mente de las manipulaciones realizadas con la variable independiente y no de otras variables (lo que podrá obtenerse a través del control riguroso de las variables extrañas), con el fin de establecer relaciones funcionales entre las variables.	Se realizará una evaluación del estado (en que se encuentra) o el desarrollo (que ha tenido) del proceso cognoscitivo en cuestión, a través de un estudio experimental o un estudio clínico, de tal manera que sea posible establecer relaciones de implicación entre los factores estudiados.	Se realizará una comparación entre dos o más variables, al menos una de ellas social, para determinar confiablemente que los cambios observados en la variable dependiente, son producto de las manipulaciones realizadas con la variable independiente (lo que podrá hacerse controlando el mayor número posible de variables extrañas) con el fin de establecer relaciones funcionales entre las variables.	Se realizará una evaluación del estado (en que se encuentra) o el desarrollo (que ha tenido) del proceso social en cuestión, a través de estudios evaluativos de encuestas o experimentales, de tal manera que sea posible establecer relaciones de implicación entre los factores sociales estudiados.
81)	La técnica de control implica que ...?	Se lleve a cabo un control riguroso de las variables extrañas, de tal manera que se pueda afirmar confiablemente que los cambios observados en la variable dependiente son producto de las manipulaciones de la variable independiente,	En la medida de lo posible, se lleve a cabo un control de los eventos (variables extrañas) que pueden influir en la manifestación de la respuesta u obstaculizar o distorsionar la descripción del estado (en que se encuentra) o desa	Se lleve a cabo un control de las variables extrañas, de tal manera que se pueda afirmar confiablemente que los cambios observados en la variable dependiente son producto de las manipulaciones de los eventos considerados como variables	En la medida de lo posible, se lleve a cabo un control de las variables extrañas (o por lo menos su identificación), que potencialmente pudieran obstaculizar o distorsionar la descripción del estado en que se encuentra o desarrollo (que ha tenido)

N R	R e a c t i v o	Anexo 1er. Nivel	Anexo 2o. Nivel	Anexo 3er. Nivel	Anexo 4o. Nivel
81)	Continuación...	<p>lo cual permitirá el establecimiento de una relación funcional entre las variables estudiadas.</p> <p>Entre algunas técnicas de control más empleadas se encuentran:</p> <p>A) Si se planteó una forma de estudio experimental:</p> <p>a) eliminación</p> <p>b) constancia de condiciones.</p> <p>c) balanceo</p> <p>d) contrabalanceo</p> <p>e) selección al azar</p> <p>f) replicación directa</p> <p>g) replicación sistemática.</p>	<p>rollo (que ha tenido) del proceso cognoscitivo en cuestión, ya que el controlarlo hará posible el establecimiento de relaciones de implicación entre los factores estudiados.</p> <p>Entre algunas técnicas de control se encuentran:</p> <p>A) Si se planteó una forma de estudio experimental (Ver inciso A a) al e) del Anexo de 1er Nivel).</p> <p>B) Si se utilizó el método crítico, aunque no se especifica una técnica de control en particular algunos puntos a considerarse dentro del control serían:</p> <p>a) selección al azar</p> <p>b) entrenamiento de los registros</p> <p>c) asegurarse que el interrogador conoce la teoría Piagetiana para poder con</p>	<p>lo cual permitirá el establecimiento de una relación funcional entre las variables estudiadas.</p> <p>Entre algunas técnicas de control se encuentran:</p> <p>A) Si se planteó una forma de estudio experimental (Ver incisos A a) al b) del Anexo de 1er. Nivel).</p> <p>B) Si se planteó una forma de estudio evaluativa, aunque no se especifica una técnica de control en particular, algunos puntos a considerarse dentro del control serían:</p> <p>a) selección al azar</p> <p>b) obtención de los índices de confiabilidad y validez de los instrumentos de medición</p> <p>c) entrenamiento de los experimentadores y/o registradores y/o encuestados.</p>	<p>del proceso social en cuestión, ya que el controlarlo (o identificarlas) hará posible el establecimiento de relaciones de implicación entre los factores sociales estudiados.</p> <p>Entre algunas técnicas de control se encuentran:</p> <p>A) Si se planteó una forma de estudio experimental (Ver inciso A a) al e) del Anexo de 1er. Nivel).</p> <p>B) Si se planteó una forma de estudio evaluativa, o</p> <p>D) De encuesta. (Ver incisos B a) al e) del Anexo 3er. Nivel).</p>

N R	R e a c t i v o	Anexo 1er. Nivel	Anexo 2o. Nivel	Anexo 3er. Nivel	Anexo 4o. Nivel
81)	Continuación...		ducir un interrogatorio.	d) planteamiento de un piloteo. e) estandarización de las instrucciones.	
112)	La forma de representación permite...?	<p>Observar o identificar los cambios de una variable dependiente como resultado de la manipulación de la variable independiente, de tal manera que se pueda determinar si existe una relación funcional entre tales variables.</p> <p>Algunos ejemplos de formas de representación son:</p> <p>A) Tablas o Cuadros:</p> <p>a) representación de datos cualitativos o cuantitativos</p> <p>b) cuadros de trabajo</p> <p>c) cuadros de referencia</p> <p>B) Gráficas:</p> <p>a) histograma</p> <p>b) polígono de frecuencia</p> <p>c) gráfica acumulativa.</p>	<p>Observar el desarrollo o estado de un proceso cognoscitivo, para identificar las funciones o interrelaciones que guarda con una estructura o sistemas complejos, de tal manera que se pueda determinar si existe una relación de implicación entre los factores estudiados.</p> <p>Algunos ejemplos de formas de representación son:</p> <p>A) Tablas o Cuadros:</p> <p>(Ver incisos A a) al c) Anexos 1er, Nivel)</p> <p>B) Gráficas (Ver incisos B a) al c) Anexo 1er. Nivel).</p> <p>C) Descripción de Protocolo</p> <p>D) Diagrama de Flujo.</p>	<p>Observar o identificar los cambios de una variable dependiente como resultado de la manipulación de una variable independiente (en ese momento o en el pasado como en los estudios ex postfacto) de tal manera que se pueda determinar si existe una relación funcional entre tales variables.</p> <p>Algunos ejemplos de formas de representación son:</p> <p>A) Tablas o Cuadros:</p> <p>(Ver incisos A a) al c) Anexo 1er. Nivel)</p> <p>B) Gráficas: (Ver incisos B a) al c) Anexo 1er. Nivel).</p> <p>C) Pictograma</p> <p>D) Columna Suvdividida</p> <p>F) Circular.</p>	<p>Observar el estado o desarrollo de un proceso social, para identificar las funciones e interacciones que guarda con una estructura o sistema social complejo, de tal manera que se pueda determinar si existe una relación de implicación entre los factores estudiados.</p> <p>Algunos ejemplos de formas de representación son:</p> <p>A) Tablas o Cuadros:</p> <p>(Ver incisos A a) al c) Anexo 1er. Nivel)</p> <p>B) Gráficas: (Ver incisos B a) al c) Anexo 1er. Nivel, e incisos d) al f) Anexo 3er. Nivel), además</p> <p>g) gráfica de coordenadas polares (representación de series cronológicas)</p>

N R	R e a c t i v o	Anexo 1er. Nivel	Anexo 2o. Nivel	Anexo 3er. Nivel	Anexo 4o. Nivel
112)					cas). C) Matrices a) cuadros de do- ble entrada D) Grafos a) común b) orientado c) algebraico d) evaluado e) tipo K f) marcado E) Diagramas de - Flujo.
124)	La técnica de análisis de datos es cualquiera de las siguientes:	A) No estadístico a) porcentajes b) frecuencias c) promedios d) análisis de gra- no fino e) ajuste de cur- vas. B) Estadística a) parámetros de - tendencia cen- tral b) parámetros de - variabilidad: - varianza, chi - cuadrada, coefi- ciente de corre- lación, análisis de varianza, - prueba de Scheff- fe, prueba t, - coeficiente z.	Ejemplos de técni- cas de análisis: A) No estadístico: (Ver incisos A - a) al e) Anexo- 1er. Nivel). B) Estadístico: (Ver incisos B - a) y b) Anexo - 1er. Nivel).	Ejemplos de técni- cas de análisis: A) No estadístico: (Ver incisos A - a) al e) Anexo 1er. Nivel) B) Estadístico: (Ver incisos B - a) y b) Anexo- 1er. Nivel).	Ejemplos de técni- cas de análisis: A) No estadístico: (Ver incisos A - a) al e) Anexo 1er. Nivel) B) Estadístico: (Ver incisos B - a) y b) Anexo- 1er. Nivel) C) De Grafes D) Cálculo Matri- cial E) Organigrama F) Análisis de - tendencias G) Análisis de Pa- nel o división cruzada. H) Análisis de In- dices.
130)	Menciona que la expli- cación se hará conside- rando...?	Las relaciones fun- cionales entre los eventos estudiados	Relaciones de im- plicación parte-to- do y estructura-fun- ción (utilizando - términos como, de-	Las relaciones fun- cionales entre los eventos estudiados en grupo, o toman- do en consideración	Relaciones de im- plicación parte - todo y estructura- función (utilizan- do términos como,

N R	R e a c t i v o	Anexo 1er. Nivel	Anexo 2o. Nivel	Anexo 3er. Nivel	Anexo 4o. Nivel
130)	Continuación....		terminación recíproca, interacción totalidad).	la interacción entre sujetos.	determinación recíproca, interacción, totalidad) entre los eventos estudiados en grupo, o tomando en cuenta la interacción entre sujetos.

A P E N D I C E 5

HOJA DE RESPUESTAS

En la columna de 'respuesta' anote un "1" (uno) - si la respuesta a la pregunta es afirmativa, o un "0" (cero), si no se indentifica o es negativa la respuesta.

Si desea hacer algún comentario u observación, - anótelos en la siguiente hoja.

CLAVE	_____
ALUMNO	_____
EVALUADOR	_____
FECHA	_____
CONFIABILIDAD	_____

E C	A E	Nº R	R	
P R O B L E M A	P	1		
	D	2		
	D	3		
	D	4		
	CE	5		
	D	6		
	CE	7		
	E	8		
	E	9		
	E	10		
	E	11		
	E	12		
	E	13		
	E	14		Subt.
CI	15			
M A R C O T E O R I C O	P	16		
	D	17		
	E	18		
	E	19		
	E	20		Subt.
	CE	21		
H I P O T E S I S	P	22		
	D	23		
	D	24		
	D	25		
	CE	26		
	D	27		
	CE	28		

E C	A E	Nº R	R		
H I P O T E S I S	E	29			
	E	30			
	E	31			
	E	32			
	E	33			
	E	34			
	E	35		Subt.	
	CI	36			
	S U J E T O S	P	37		
		D	38		
E		39			
E		40			
E		41			
E		42			
CI		43			
CI		44			
D		45			
E		46			
E	47				
E	48				
E	49		Subt.		
CI	50				
M A T E R I A L E S	P	51			
	D	52			
	CI	53		Subt.	
	CI	54			
	P	55			
	D	56			

E C	A E	Nº R	R	
P R O C E D I M I E N T O	CE	57		
	D	58		
	E	59		
	E	60		
	CE	61		
	E	62		
	E	63		
	CE	64		
	E	65		
	CI	66		
	CI	67		
	D	68		
	CE	69		
	D	70		
	D	71		
	E	72		
	E	73		
	E	74		
	CI	75		
	D	76		
	E	77		
	E	78		
	CI	79		
	D	80		
	CE	81		
	E	82		
	E	83		
	CI	84		

A P E N D I C E 6

MANUAL PARA EVALUAR HABILIDADES METODOLOGICO-CONCEPTUALES

El presente instructivo tiene como objetivo fundamental el proporcionar al evaluador, en forma clara y detallada, una serie de pasos, recomendaciones y sugerencias, cuyo seguimiento sistemático le permitirá realizar una evaluación adecuada de las habilidades metodológico-conceptuales.

En general, el instructivo consta de cinco secciones:

- I) Especificación de las características de la habilidad y propósitos de su evaluación.
- II) Descripción del instrumento y sus partes componentes.
- III) Especificación de los pasos a seguir para realizar la evaluación manualmente.
- IV) Especificación de los pasos a seguir para realizar la evaluación, haciendo uso de una microcomputadora.
- V) Recomendaciones para el evaluador.

A continuación se describen con más detalle cada una de ta les secciones.

I ESPECIFICACION DE LAS CARACTERISTICAS DE LA HABILIDAD Y PROPOSITOS DE SU EVALUACION

La evaluación de una habilidad cognoscitiva implica una ac tividad cuidadosa, objetiva y sistemática por parte de quien - pretende evaluarla, dada la complejidad y tipo de repertorio - particular que exige su manifestación.

Tal es el caso de la habilidad metodológico-conceptual de- sarrollada por el estudiante a través de la elaboración de un -

proyecto de investigación; ya que el llevarlas a cabo no sólo - implica una repetición de los pasos a seguir, sino también una actividad evaluativa y creativa por parte de quien está desarro- llándola.

En términos generales, en este contexto, una habilidad - metodológico-conceptual se define como: *un conjunto de habilidades básicas del manejo del método científico que permiten al sujeto enfrentarse creativamente a problemas de diversa índole dentro de un área particular de conocimiento, esto es, desarrollar críticamente las estrategias teórico me- todológicas más adecuadas para resolver problemas.*

De acuerdo con la definición anterior, una habilidad meto- dológico-conceptual abarcaría todos aquellos aspectos o elemen- tos derivados del empleo de una metodología científica, a saber: especificación del problema de investigación, ubicación en un - marco teórico de referencia, especificación de las tentativas - de solución (hipótesis), descripción de un método a seguir (que contemple aspectos como: sujetos, materiales, procedimiento, ti- pos de estudio, instrumentos de medición, prueba de procedimien- to, etc.), así como una proposición de la manera en que podrán analizar, representar y explicar o interpretar los resultados.

Como se mencionó anteriormente, el dejar la evaluación a - nivel de enumerar los elementos, no abarcaría a la habilidad - con toda la complejidad que implica. Por ende, además de esto , también se evalúan los siguientes aspectos: 1) la identifica- - ción de la presencia de los elementos que la constituyen, 2) su planteamiento o descripción, 3) el grado de especificación de - las características de cada elemento, y 4) su congruencia o co- rrespondencia con el problema que pretende resolverse.

Respecto a este último punto, conviene aclarar que son dos condiciones bajo las que se evalúa la congruencia: a) a *nivel interno*, que implica que lo que se está planteando corresponda con el enunciado general del problema, así como a la teoría y metodología elegidas para resolverlo, y b) a *nivel externo*, es decir, que todo aquello que se proponga en el plan a seguir, sea congruente con el nivel de análisis y con el objeto de estudio en el que se clasifique al problema*.

Tomando en consideración tales puntos, se pretende que a través de la utilización del instrumento de evaluación, sea posible la identificación de los elementos, subelementos y características que componen a una habilidad metodológico-conceptual, a partir de la elaboración de un proyecto de investigación.

II DESCRIPCION DEL INSTRUMENTO Y SUS PARTES COMPONENTES

El instrumento consta fundamentalmente de tres partes:

- A) Reactivos
- B) Anexos
- C) Hoja de Respuestas

A) Reactivos

Esta parte del instrumento constituye la sección principal, ya que por medio de 138 reactivos, presentados en forma interrogativa, el evaluador puede identificar si en el desarrollo

- - -
* En el caso del SUPB, esto implica que el planteamiento, sea congruente con el enunciado general del problema, derivado de un nivel de análisis en particular.

del proyecto de investigación se contempló algunos de los elementos o características componentes de una habilidad metodológico-conceptual.

Estos 138 reactivos evalúan a cada uno de los componentes de la habilidad, en los cuatro aspectos que se mencionan en la sección anterior.

- 1) Presencia, es decir, se detecta algún indicador en el desarrollo del plan de investigación, que permita determinar si se contempló el elemento componente de la habilidad que se está evaluando.
- 2) Descripción o Planteamiento: del elemento componente de la habilidad, es decir, que se elabore o plantee explícitamente el componente de la habilidad evaluado; por ejemplo, que plantee el problema, la hipótesis, etc. en relación al tema de investigación asignado.
- 3) Especificación de las Características del Elemento Evaluado, lo que implica que en el planteamiento desarrollado se identifiquen algunas características que lo definan metodológicamente.
- 4) Tipo de Congruencia, es decir, si el planteamiento que se hace corresponde:
 - a) Internamente, al desarrollo general de todos los elementos, como parte de la estrategia para resolver el problema.
 - b) Externamente, al nivel de análisis y con el objeto de estudio del que se deriva el problema (para evaluar este punto, es necesario referirse a la segunda sección: ANEXOS).

A continuación se presenta un cuadro en el que se especifica el(los) número(s) de(los) reactivo(s) así como el número total de éstos en lo nueve elementos componentes de una habilidad.

Componente Evaluado	No. de Reactivo(s) que abarca la Evaluación.	Reactivo(s) que evalúan los aspectos de:				
		Presencia	Descripción	Especificación.	Congruencia	
					Interna	Externa
Problema	1-15 (15 r)	1 (1 r)	2,3,4,6. (4 r)	8,9,10,11 12,13,14 (7 r)	15 (1 r)	5,7 (2 r)
Marco Teórico.	16-21 (6 r)	16 (1 r)	17 (1 r)	18,19,20 (3 r)	- -	21 (1 r)
Hipótesis	22-36 (15 r)	22 (1 r)	23,24,25, 27 (4 r)	29,30,31, 32,33,34, 35 (7 r)	36 (1 r)	26,28 (2 r)
Sujetos	37-50 (14 r)	37 (1 r)	38,45 (2 r)	39,40,41 42,46,48 49 (7 r)	43,44, 50 (3 r)	47 (1 r)
Materiales	51-54 (4 r)	51 (1 r)	52 (1 r)	- -	53,54 (2 r)	- -
Procedimiento. 1) Instrumento de Medición	55 56-67 (12 r)	55 - (1 r)	- 56,58 (2 r)	- 59,60,62 63,65 (5 r)	- 66,67 (2 r)	- 57,61, 64 (3 r)
2) Tipo de Estudio	68-105 (38 r)	- -	68,70,71 76,80,85 92,100 (8 r)	72,73, 74,77,78 82,83,86 87,88,93 94,95,99 101 (15 r)	75,79 84,89 90,91 96,97 98,102 103,104 105 (13 r)	69,81 (2 r)
c) Piloteo	106-109 (4 r)	- -	106,107 (2 r)	108-109 (2 r)	- -	- -
Representación	110-121 (12 r)	110 (1 r)	111 (1 r)	113,114, 115,118, 119,120 (6 r)	116,117 121 (3 r)	112 (1 r)
Análisis	122-127 (6 r)	122 (1 r)	123 (1 r)	125 (1 r)	126,127 (2 r)	124 (1 r)
Interpretación.	128-138 (11 r)	128 (1 r)	129, 131 133, 134 (4 r)	135,136, 137,138 (4 r)	132 (1 r)	130 (1 r)

Al final del presente instructivo se presenta un listado - de los 138 reactivos, indicándose en cada uno de ellos:

- 1) En la Primera Columna: la numeración de los reactivos.
- 2) En la Segunda Columna: el aspecto evaluado, señalando con la primera letra de éstos: P = Presentación

D = Descripción

E = Especificación

CI = Congruencia Interna

CE = Congruencia Externa

- 3) En la Tercera Columna: el componente de la habilidad evaluado (Problema, Marco Teórico, Hipótesis, Procedimiento, etc.).
- 4) En la Cuarta Columna: la jerarquía que ocupa cada reactivo - en la estructura global de la habilidad, indicándose tanto - la posición, como el nivel que ocupa en cada árbol de descendencia.
- 5) En la Quinta Columna: el texto del reactivo.
- 6) En la Sexta Columna: las indicaciones que debe tomar en cuenta el evaluador:
 - a) cuando tenga que evaluar la congruencia externa, remitiéndosele a la sección de Anexos, señalándose el número específico que debe consultar.
 - b) cuando no sea necesario revisar el(los) reactivo(s) específicos derivados de un planteamiento más general que los inclu-ya, ya que ni siquiera éste último fue identificado.

B) Anexos

Esta sección se considera como un apoyo para el evaluador, en el sentido de que en ella se especifican criterios y/o ejemplos que le permitirán determinar si el planteamiento que se hace en la estrategia de investigación, es congruente con el nivel de análisis y con el objeto de estudio del que se deriva el problema (en un nivel de prácticas en particular del SUPB)*

Los Anexos son tablas que contienen: el número del reactivo evaluado y una especificación de las características particulares que debe cubrir un componente determinado para decidir si cumple o no con el criterio de congruencia externa. Tales características (complementadas algunas veces con ejemplos específicos) están clasificadas en cuatro niveles, según el objeto de estudio y en nivel de análisis del que se derive el problema: - Nivel Individual Unidimensional; Nivel Individual Multidimensional; Nivel Social Unidimensional y Nivel Social Multidimensional (1º, 2º, 3º y 4º niveles de prácticas del SUPB respectivamente).

Así por ejemplo, si se está calificando un proyecto de investigación derivado de un análisis unidimensional y de un objeto de estudio individual (1^{er} Nivel de Prácticas del SUPB) el evaluador deberá referirse precisamente al Anexo, tercera columna, donde se especifican las características de congruencia con tal nivel (ver Anexos).

- - -
* Tomando en cuenta que tales criterios o ejemplos son flexibles y susceptibles de adaptarse a una estrategia de investigación particular.

C) Hoja de Respuestas

Como su nombre lo indica, son hojas en las que se anotará si se indentificó (indicando con un 1) o no (indicando con un 0) la característica a ser evaluada en cada uno de los reactivos.

Consta de un recuadro (en la parte superior derecha) en el que se incluirán datos del sujeto a ser evaluado, así como del evaluador.

Además se indica en la:

Primera Columna: el componente de la habilidad evaluado (problema, hipótesis, etc.

Segunda Columna: el aspecto del reactivo a ser evaluado (presencia, congruencia, etc.).

Tercera Columna: el número del reactivo a ser evaluado.

Cuarta Columna: un espacio en el que el evaluador deberá anotar si se indentificó o no el componente o característica de la habilidad.

III ESPECIFICACION DE LOS PASOS A SEGUIR PARA REALIZAR LA EVALUACION MANUALMENTE

Una vez descritas cada una de las partes de las que consta el instrumento de evaluación, en esta sección se presentarán los pasos a seguir, para poder aplicarlo (en caso de que exista alguna duda sobre las características del instrumento, véase la sección anterior).

Haciendo la aclaración, de que antes de iniciar propiamente la evaluación, es necesario que el evaluador haya leído y

comprendido cabalmente el contenido del presente instructivo. - Además debe tener a su alcance:

- a) el planteamiento general del que se derivó el plan de investigación,
- b) el desarrollo del proyecto de investigación a evaluarse,
- c) el listado de reactivos
- d) los anexos,
- e) las hojas de respuesta.

Una vez especificado lo anterior, se procederá a la enumeración de los puntos que conducirán a la evaluación de una habilidad metodológico-conceptual.

- 1º Leer completamente en forma cuidadosa y detallada: el enunciado general del problema y el desarrollo del proyecto de investigación.
- 2º Detectar durante la lectura, algunos de los componentes o características a ser evaluados.
- 3º Leer la pregunta o reactivo correspondiente.
- 4º Identificar si en la elaboración del proyecto, se contempló el componente o característica al que se hace referencia en el reactivo, de tal manera que éste pueda responderse.
- 5º Anotar en la hoja de respuestas "1" (uno) si efectivamente se identificó la presencia del componente o característica, es decir, si la pregunta se responde afirmativamente; ó anotar "0" (cero) si no se identificó el rasgo evaluado o es inadecuado el planteamiento que se presenta, lo que implicaría que el reactivo se contestará negativamente.
- 6º Si en el reactivo que se está evaluando se hace referencia a

un componente o característica previamente evaluado (por ejemplo, en el reactivo 36, que dice: "¿La hipótesis responde al problema de investigación planteado?"), será necesario referirse de nuevo a tal punto (en el ejemplo anterior, al problema y la hipótesis), de manera tal que lo anterior proporcione al evaluador elementos suficientes para determinar si se está cubriendo o no con el criterio de congruencia interna.

7° Prestar especial atención a la columna de "Indicaciones" en la hoja de reactivos, ya que en ella también se hacen algunos señalamientos importantes sobre la forma de proceder en la evaluación, algunos como:

a) Cuando en la columna de "Indicaciones" aparezca: "Ver ANEXO nivel correspondiente", el evaluador deberá referirse a la sección de Anexos e identificar:

- i) el número del reactivo que se esté evaluando,
- ii) el anexo que corresponda a la clasificación del problema (que en algunos casos ya estará indicado en el enunciado general del mismo). Por ende, solamente podrá consultarse un anexo a la vez y será siempre el mismo que se utilice en el transcurso de la calificación de un proyecto de investigación, hasta que se concluya su evaluación.

Una vez realizado lo anterior, al evaluador le será posible determinar si el rasgo o característica evaluado cumple con el criterio de congruencia externa.

8° Cuando exista algún problema en el momento de la evaluación o surja un comentario u observación, será necesario anotarlo en el espacio correspondiente en la hoja de respuestas.

9° Una vez calificados los 138 reactivos, anotar en la hoja de respuestas:

- a) en los casilleros de 'subtotal' el número de reactivos - evaluados positivamente en cada sección (que corresponde a cada uno de los nueve elementos componentes de una habilidad metodológico-conceptual) y
- b) en el casillero de 'total' el número total de los reactivos evaluados positivamente en las nueve secciones.

10° Finalmente, anotar en el recuadro superior derecho de la hoja de respuestas, los datos correspondientes al sujeto evaluado y al evaluador.

IV ESPECIFICACION DE LOS PASOS A SEGUIR PARA REALIZAR LA EVALUACION HACIENDO USO DE UNA MICROCOMPUTADORA

Como una alternativa al procedimiento de calificación descrito en la sección anterior, en este apartado se presenta otra manera de llevar a cabo la evaluación de una habilidad metodológico-conceptual, lo que implica una considerable economía de tiempo y esfuerzo.

Se dice que esta manera de proceder solamente puede ser considerada como una alternativa, ya que, para poder llevar a cabo la evaluación de esta forma, obviamente se requeriría de algunos aparatos electrónicos que generalmente no se encuentran a disposición de cualquier institución educativa; en este caso: de una microcomputadora Radio Shack TRS80, con pantalla, teclado, fuente de voltaje, grabadora e impresora.

La ventaja que tiene trabajar con estos aparatos radica en

una considerable economía de tiempo y trabajo, ya que se puede elaborar un programa en el que aparezcan solamente los reactivos factibles de ser evaluados, es decir, que en el programa se especifiquen los reactivos que no debieran preguntarse - cuando la respuesta al reactivo inmediatamente anterior fuera - negativa; lo que implicaría que no se trabajaría siempre con el total de reactivos (reduciéndose en gran parte el tiempo empleado en leer la columna de "indicaciones" en la hoja de reactivos, en el caso de que la evaluación fuera manual).

Además, de que al hacer uno de un teclado y de una impresora, el tiempo entre la identificación de un componente y su anotación, se reduce aún más, ya que esto se hace simultáneamente.

Como puede observarse, son variables las ventajas de trabajar con una microcomputadora, y solamente se podrán obtener, si además de disponer de los aparatos ya mencionados, el evaluador maneja el lenguaje "BASIC Level II", lo cual le permitirá hacer un uso adecuado de la microcomputadora.

Al final de este instructivo se presenta, junto con un listado de los reactivos, un programa denominado "Evaluación de Pruebas de Ensayo", que fue elaborado con el propósito de obtener una evaluación válida y confiable de la habilidad, además de contar con las ventajas que implica su empleo.

Al igual que en procedimiento manual, se hace la aclaración de que antes de iniciar, la evaluación, es necesario que el evaluador haya leído y comprendido en su totalidad el contenido del instructivo. Asimismo, debe tener a su disposición:

- a) el planteamiento general del que se derivó el plan de investigación,
- b) el desarrollo del proyecto de investigación a evaluarse,

- c) los anexos; y además,
- d) los siguientes aparatos: una microcomputadora que maneje caracteres alfanuméricos y que sea interactiva, con teclado, - pantalla, fuente de voltaje, grabadora o discos e impresora,
- e) el programa "...para evaluar pruebas de ensayo",
- f) un cassette en el que pueda grabarse el programa.

Partiendo de la suposición de que el lector que consulte esta sección, además de tener a su disposición los materiales - previamente enlistados, también tiene conocimiento de la técnica para transcribir, grabar y correr un programa en una micro - computadora, la descripción de los puntos que a continuación se presentan, se hará bajo tales consideraciones.

Pasos a seguir:

- 1º Pasar el Programa para Evaluar Pruebas de Ensayo a la memoria de la computadora, junto con el listado de reactivos.
- 2º Grabar el Programa y corroborar que fue grabado correctamente.
- 3º Realizar el mismo paso que en el procedimiento de evaluación manual.
- 4º Realizar el mismo paso que el programa de Evaluación Manual.
- 5º Correr el Programa:
 - a) anotando los datos del sujeto evaluado y del evaluador - (tal como se especifica en el programa).
 - b) indicando con un "1" (uno) o con un "0" (cero), si la respuesta al reactivo que aparece en la pantalla es afirmativa o negativa respectivamente.
- 6º Realizar el mismo paso que en procedimiento de evaluación manual.

- 7° Cuando en el reactivo que aparece en la pantalla se indica "VER ANEXO (NUMERO)" el evaluador deberá referirse a la sección de anexos e identificar: (ver incisos 7ai y 7aii de la sección anterior).
- 8° Los comentarios que surjan en el momento de la evaluación deberán anotarse en el aspecto correspondiente, en el formato que aparece después del listado del programa.
- 9° Al igual que en la sección anterior, deberá hacerse un conteo de respuestas positivas por cada uno de los nueve componentes evaluados y en total de todos los reactivos, los que deberán anotarse en el casillero correspondiente en el formato que aparece después del listado del programa.

V RECOMENDACIONES

Las recomendaciones que se presentan en esta sección, fundamentalmente han surgido como resultado de la práctica evaluativa, por lo tanto deben seguirse con todo rigor, con la finalidad de que el evaluador pueda desempeñar su trabajo de la manera más eficiente posible.

Independientemente del procedimiento de evaluación que vaya a emplearse, sería conveniente tomar en consideración lo siguiente:

- a) llevar a cabo un entrenamiento global sobre el procedimiento de evaluación, es decir, que el evaluador antes de iniciar la obtención de los datos por medio de la aplicación del instrumento, realice unas "sesiones de entrenamiento", en las -

- que evalúe un mismo producto las veces que sea necesario, hasta que considere que su medición es consistente (haciendo comparaciones entre la última medición y las anteriores).
- b) Se sugiere que antes de empezar la lectura del proyecto de investigación, el evaluador realice una lectura cuidadosa (pre-ferentemente memorística) de los reactivos, con el propósito de que en el transcurso de la lectura del primero, se facilite la identificación de los puntos a evaluarse.
- c) En caso de que una lectura no sea suficiente, se recomienda - hacerlo las veces que sea necesario, con la finalidad de evitar juicios subjetivos por parte del evaluador.
- d) Respecto a ésto último, si el evaluador no identifica clara-mente determinado aspecto de la habilidad a evaluarse, y considera que muy probablemente: "el sujeto implícitamente si lo consideró" o "puede interpretarse como...", es preferible que no anote la respuesta como afirmativa, ya que también ésto reduciría la objetividad de la calificación.
- e) En relación a los reactivos clasificados como "presencia", - conviene aclarar que deben ser evaluados afirmativamente (con un '1') si en el proyecto de investigación se identifica qualquier elemento, por general que éste sea, que permita afirmar que realmente se contempló tal elemento en el desarrollo del plan de investigación; sin importar la posición que ocupe en el desarrollo del mismo. Es por esto que se recomienda leer - completamente el producto, antes de iniciar la evaluación.
- f) En cuanto a los reactivos que evalúan "congruencia interna", - es decir, aquellos que remitan a otro aspecto de la habilidad ya evaluado (por ejemplo, reactivo número 36: "La hipótesis -

A P E N D I C E 7

1 DIM A\$(139),DE(139),RS(139),W\$(5)
3 INPUT "EVALUADOR " I W\$(1)
4 LPRINT TAB(30) "EVALUADOR " I W\$(1)
5 INPUT "CLAVE " I W\$(2)
6 LPRINT TAB(30) "CLAVE " I W\$(2)
7 INPUT "ALUMNO " I W\$(3)
8 LPRINT TAB(30) "ALUMNO " I W\$(3)
9 INPUT "FECHA " I W\$(4)
10 LPRINT TAB(30) "FECHA " I W\$(4)
11 INPUT "TIPO DE EXAMEN " I W\$(5)
12 LPRINT TAB(65) "TIPO DE EXAMEN " I W\$(5)
13 LPRINT LPRINT LPRINT LPRINT LPRINT
14 "PROGRAMA PARA LA EVALUACION DE PRUEBAS DE ENSAYO"
24 PRINT "CONTESTE LAS PREGUNTAS MEDIANTE UN SI (TECLA I, ENTER) O MEDIANTE UN NO (TECLA N, ENTER)"
31 A\$(1)="SE DETECTA ALGUN INDICE (SUBTITULO, PLANTEAMIENTO, QUE SE REQUIERE PLANTEARLO) PARA AFIRMAR QUE SE CONTEMPO LA FORMULACION DE UN PROBLEMA EN EL DESARROLLO DEL PLAN DE INVESTIGACION?"
32 A\$(2)="PLANTEA EL PROBLEMA DE INVESTIGACION?"
33 A\$(3)="EL PROBLEMA SE PLANTEA EN FORMA DE PREGUNTA?"
34 A\$(4)="EL PROBLEMA ESPECIFICA UNA RELACION O UN PROCESO O ESTRUCTURA A ESTUDIARSE?"
35 A\$(5)="LA RELACION O PROCESO O ESTRUCTURA ESPECIFICADO ES CUALQUIERA DE LOS SIGUIENTES(ANEXO 5)?"
36 A\$(6)="EN LA RELACION O PROCESO O ESTRUCTURA SE IDENTIFICAN VARIABLES O POR LO MENOS UN INDICADOR A ESTUDIARSE?"
37 A\$(7)="LAS VARIABLES O INDICADOR(ES) IDENTIFICADOS EN LA RELACION O PROCESO O ESTRUCTURA SON CUALQUIERA DE ESTOS(ANEXO 7)?"
38 A\$(8)="LAS VARIABLES O INDICADOR(ES) SON OBSERVABLES?"
39 A\$(9)="LAS VARIABLES O INDICADOR(ES) SON MEDIBLES?"
40 A\$(10)="LAS VARIABLES O INDICADOR(ES) SON REPRODUCIBLES?"
41 A\$(11)="SE ESPECIFICAN LOS ATRIBUTOS (PROPIEDADES Y/O DIMENSIONES) DE LAS VARIABLES O INDICADOR(ES)?"
42 A\$(12)="LOS ATRIBUTOS SON OBSERVABLES?"
43 A\$(13)="LOS ATRIBUTOS SON MEDIBLES?"
44 A\$(14)="LOS ATRIBUTOS SON REPRODUCIBLES?"
45 A\$(15)="EL PROBLEMA SE DERIVA DEL ENUNCIADO GENERAL PLANTEADO AL ALUMNO?"
46 A\$(16)="SE DETECTA ALGUN INDICE (SUBTITULO, DESARROLLO, QUE SE REQUIERE, AUTOR, REVISION BIBLIOGRAFICA, TEORIA, INVESTIGACION) PARA A FIRMAR QUE SE CONTEMPO EL MARCO TEORICO EN EL DESARROLLO DEL PLAN DE INVESTIGACION?"
47 A\$(17)="DESCRIBE POR LO MENOS UNO DE LOS ELEMENTOS EN LOS QUE SE APOYARA EL DESARROLLO DEL MARCO TEORICO?"
48 A\$(18)="ESPECIFICA AUTOR(ES), QUE PERMITA(N) UBICAR EL PROBLEMA EN UN MARCO TEORICO DE REFERENCIA?"
49 A\$(19)="ESPECIFICA UNA(S) TEORIA(S) QUE PERMITA(N) UBICAR EL PROBLEMA EN UN MARCO TEORICO DE REFERENCIA?"
50 A\$(20)="ESPECIFICA UNA(S) INVESTIACION(ES) QUE PERMITA(N) UBICAR EL PROBLEMA EN UN MARCO TEORICO DE REFERENCIA?"
51 A\$(21)="EL NIVEL DE ANALISIS DE LA(S) TEORIA(S) Y/O AUTOR(ES), INVESTIACION(ES) PROPUESTOS CORRESPONDE AL SIGUIENTE(ANEXO 21)?"
52 A\$(22)="SE DETECTA ALGUN INDICE (SUBTITULO, PLANTEAMIENTO, QUE SE REQUIERE) PARA AFIRMAR QUE SE CONTEMPO LA FORMULACION DE UNA HIPOTESIS EN EL DESARROLLO DEL PLAN DE INVESTIGACION?"
53 A\$(23)="PLANTEA UNA HIPOTESIS DE INVESTIGACION?"
54 A\$(24)="LA HIPOTESIS SE PLANTEA AFIRMATIVAMENTE?"
55 A\$(25)="LA HIPOTESIS ESTABLECE UNA RELACION O UN PROCESO O ESTRUCTURA A ESTUDIARSE?"
56 A\$(26)="LA RELACION O PROCESO O ESTRUCTURA ESPECIFICADO ES CUALQUIERA DE LOS SIGUIENTES(ANEXO 26)?"
57 A\$(27)="EN LA RELACION PROCESO O ESTRUCTURA SE IDENTIFICAN VARIABLES O POR LO MENOS UN INDICADOR A ESTUDIARSE?"
58 A\$(28)="LAS VARIABLES O INDICADOR(ES) IDENTIFICADOS EN LA RELACION O PROCESO O ESTRUCTURA SON CUALQUIERA DE ESTOS(ANEXO 28)?"
59 A\$(29)="LAS VARIABLES O INDICADOR(ES) SON OBSERVABLES?"
60 A\$(30)="LAS VARIABLES O INDICADOR(ES) SON MEDIBLES?"
61 A\$(31)="LAS VARIABLES O INDICADOR(ES) SON REPRODUCIBLES?"
62 A\$(32)="SE ESPECIFICAN LOS ATRIBUTOS (PROPIEDADES Y/O DIMENSIONES) DE LAS VARIABLES O INDICADORES?"
63 A\$(33)="LOS ATRIBUTOS SON OBSERVABLES?"
64 A\$(34)="LOS ATRIBUTOS SON MEDIBLES?"
65 A\$(35)="LOS ATRIBUTOS SON REPRODUCIBLES?"
66 A\$(36)="LA HIPOTESIS RESPONDE AL PROBLEMA DE INVESTIGACION PLANTEADO?"
67 A\$(37)="SE DETECTA ALGUN INDICE (SUBTITULO, DESCRIPCION, QUE SE REQUIERE, EL TIPO DE SUJETOS) PARA AFIRMAR QUE SE CONTEMPO LA ESPECIFICACION DE SUJETOS EN EL DESARROLLO DEL PLAN DE INVESTIGACION?"
68 A\$(38)="ESPECIFICA LAS CARACTERISTICAS DE LOS SUJETOS?"
69 A\$(39)="ESPECIFICA EL NUMERO DE SUJETOS?"
70 A\$(40)="ESPECIFICA EL SEXO DE LOS SUJETOS?"
71 A\$(41)="ESPECIFICA LA EDAD DE LOS SUJETOS?"
72 A\$(42)="ESPECIFICA UNA CARACTERISTICA ADICIONAL DE LOS SUJETOS?"
73 A\$(43)="LAS CARACTERISTICAS DE LOS SUJETOS SON PERTINENTES AL PROBLEMA DE INVESTIGACION?"
74 A\$(44)="LAS CARACTERISTICAS DE LOS SUJETOS SON PERTINENTES A LA HIPOTESIS?"
75 A\$(45)="SE IDENTIFICA EL EMPLEO DE UN PROCEDIMIENTO DE SELECCION DE SUJETOS?"
76 A\$(46)="ESPECIFICA UN PROCEDIMIENTO PARTICULAR DE SELECCION?"
77 A\$(47)="EL PROCEDIMIENTO DE SELECCION ES CUALQUIERA DE LOS SIGUIENTES (ANEXO 47)?"
78 A\$(48)="DESCRIBE POR LO MENOS UN ELEMENTO PARA EL PLANTEAMIENTO DEL PROCEDIMIENTO DE SELECCION?"
79 A\$(49)="ESPECIFICA DE DONDE SE SELECCIONARA A LOS SUJETOS?"
80 A\$(50)="EL PROCEDIMIENTO DE SELECCION CORRESPONDE A LAS CARACTERISTICAS DE LOS SUJETOS?"
81 A\$(51)="SE DETECTA ALGUN INDICE (SUBTITULO, DESCRIPCION, QUE SE REQUIERE, TIPO DE MATERIALES) PARA AFIRMAR QUE SE CONTEMPO EL EMPLEO DE MATERIALES EN EL DESARROLLO DEL PLAN DE INVESTIGACION?"
82 A\$(52)="DESCRIBE POR LO MENOS UNO DE LOS MATERIALES A USAR O SUS CARACTERISTICAS (QUE NO ESTE ESTANDARIZADO)?"
83 A\$(53)="LOS MATERIALES PERMITEN OBTENER INFORMACION APROPIADA PARA CONTESTAR LA PREGUNTA DE INVESTIGACION?"
84 A\$(54)="LOS MATERIALES PERMITEN OBTENER INFORMACION APROPIADA PARA CONFIRMAR LA HIPOTESIS?"
85 A\$(55)="SE DETECTA ALGUN INDICE (SUBTITULO, DESARROLLO, QUE SE REQUIERE) PARA AFIRMAR QUE SE CONTEMPO EL PROCEDIMIENTO EN EL DESARROLLO DEL PLAN DE INVESTIGACION?"
86 A\$(56)="SE IDENTIFICA EL EMPLEO DE UN(OS) INSTRUMENTO(S) DE MEDICION?"
87 A\$(57)="EL(LOS) INSTRUMENTO(S) DE MEDICION PERMITE(N) OBTENER INFORMACION ACERCA DE LAS VARIABLES O INDICADOR(ES) DE LA INVESTIGACION(ANEXO 57)?"
88 A\$(58)="ESPECIFICA EN QUE CONSISTIRA EL INSTRUMENTO O SUS CARACTERISTICAS?"
89 A\$(59)="ESPECIFICA LA UNIDAD DE MEDICION DEL ATRIBUTO?"
90 A\$(60)="ESPECIFICA QUE SE OBTENDRA CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO?"
91 A\$(61)="EL METODO PARA LA CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO ES CUALQUIERA DE ESTOS (ANEXO 61)?"
92 A\$(62)="ESPECIFICA EN QUE CONSISTIRA EL PROCEDIMIENTO PARA CONFIABILIZAR EL INSTRUMENTO?"
93 A\$(63)="ESPECIFICA QUE SE VALIDARA EL INSTRUMENTO?"
94 A\$(64)="EL METODO DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO ES UNO DE ESTOS (ANEXO 64)?"
95 A\$(65)="ESPECIFICA EN QUE CONSISTIRA EL PROCEDIMIENTO DE VALIDACION?"
96 A\$(66)="EL(LOS) INSTRUMENTO(S) DE MEDICION PERMITE(N) OBTENER INFORMACION PARA CONTESTAR LA PREGUNTA DE INVESTIGACION?"
97 A\$(67)="EL(LOS) INSTRUMENTO(S) DE MEDICION PERMITE(N) OBTENER INFORMACION PARA CONFIRMAR LA HIPOTESIS?"
98 A\$(68)="SE IDENTIFICA ALGUN TIPO DE ESTUDIO O FORMA DE INTERVENCION?"
99 A\$(69)="EL TIPO DE ESTUDIO PROPUESTO INFLICA QUE... (ANEXO 69)?"
100 A\$(70)="ESPECIFICA COMO SE LLEVARA A CABO EL TIPO DE ESTUDIO?"
101 A\$(71)="ESPECIFICA EL EMPLEO DE CONDICIONES DE ESTUDIO?"
102 A\$(72)="ESPECIFICA UN NUMERO DETERMINADO DE CONDICIONES?"
103 A\$(73)="ESPECIFICA EN QUE CONSISTIRA CADA CONDICION?"
104 A\$(74)="ESPECIFICA EL ORDEN O SECUENCIA DE PRESENTACION DE CONDICIONES?"
105 A\$(75)="LAS CONDICIONES CORRESPONDEN AL TIPO DE ESTUDIO O FORMA DE INTERVENCION INDICADOS?"
106 A\$(76)="ESPECIFICA COMO SE CLASIFICARA O ADJUBARA A LOS SUJETOS PARA TRABAJAR CON ELLOS?"

```
107 A$(77)="ESPECIFICA LOS CRITERIOS DE AGRUPAMIENTO DE LOS SUJETOS?"
108 A$(78)="ESPECIFICA CUANTOS SUJETOS FORMARA CADA GRUPO O CLASE?"
109 A$(79)="LA FORMA DE CLASIFICACION CORRESPONDE AL TIPO DE ESTUDIO O FORMA DE INTERVENCION INDICADOS?"
110 A$(80)="ESPECIFICA ALGUNA TECNICA DE CONTROL?"
111 A$(81)="LA TECNICA DE CONTROL ESPECIFICADA IMPLICA QUE...(ANEXO 81)?"
112 A$(82)="ESPECIFICA LAS VARIABLES O FACTORES A CONTROLAR?"
113 A$(83)="ESPECIFICA DE QUE MANERA SE CONTROLARAN?"
114 A$(84)="LA TECNICA DE CONTROL CORRESPONDE AL TIPO DE ESTUDIO O FORMA DE INTERVENCION INDICADOS?"
115 A$(85)="ESPECIFICA EL MODO DE EMPLEO DE LOS INSTRUMENTOS DE MEDICION?"
116 A$(86)="ESPECIFICA EN QUE MOMENTO O CONDICION SE EMPLEARAN LOS INSTRUMENTOS?"
117 A$(87)="ESPECIFICA QUIEN(ES) HARA(N) USO DEL(LOS) INSTRUMENTO(S) O LO(S) APLICARA(N)?"
118 A$(88)="ESPECIFICA LAS CARACTERISTICAS DEL ESCENARIO DONDE SE EMPLEARAN LOS INSTRUMENTOS?"
119 A$(89)="EL EMPLEO DEL INSTRUMENTO ES PERTINENTE A LOS INDICADORES O VARIABLES DE LA PREGUNTA DE INVESTIGACION?"
120 A$(90)="EL EMPLEO DEL INSTRUMENTO ES PERTINENTE A LOS INDICADORES O VARIABLES DE LA HIPOTESIS?"
121 A$(91)="EL EMPLEO DEL INSTRUMENTO ES PERTINENTE A LAS CONDICIONES DE ESTUDIO?"
122 A$(92)="ESPECIFICA EL EMPLEO DE INSTRUCCIONES Y/O MANEJO DE LOS SUJETOS?"
123 A$(93)="ESPECIFICA EL TIPO DE INSTRUCCIONES Y/O DE MANEJO?"
124 A$(94)="ESPECIFICA EL MOMENTO DE LAS INSTRUCCIONES Y/O DEL MANEJO?"
125 A$(95)="ESPECIFICA LA FORMA DE ADMINISTRACION DE LAS INSTRUCCIONES Y/O DEL MANEJO?"
126 A$(96)="EL EMPLEO DE INSTRUCCIONES Y/O DE MANEJO ES PERTINENTE A LOS INDICADORES O VARIABLES DE LA PREGUNTA DE INVESTIGACION?"
127 A$(97)="EL EMPLEO DE INSTRUCCIONES Y/O DE MANEJO ES PERTINENTE A LOS INDICADORES O VARIABLES DE LA HIPOTESIS?"
128 A$(98)="EL EMPLEO DE INSTRUCCIONES Y/O DE MANEJO ES PERTINENTE A LAS CONDICIONES DE ESTUDIO?"
129 A$(99)="ESPECIFICA EL EMPLEO (MANEJO) DE LAS VARIABLES O FACTORES PARA EL ESTUDIO?"
130 A$(100)="ESPECIFICA EN QUE CONDICIONES SE EMPLEARAN LAS VARIABLES O FACTORES?"
131 A$(101)="SE ESPECIFICA UNA SECUENCIA DE EMPLEO DE LAS VARIABLES O FACTORES?"
132 A$(102)="LA ESPECIFICACION DEL EMPLEO DE VARIABLES O FACTORES ES PERTINENTE A LA RELACION O PROCESO O ESTRUCTURA DEL PROBLEMA DE INV
ESTIGACION?"
133 A$(103)="LA ESPECIFICACION DEL EMPLEO DE VARIABLES O FACTORES ES PERTINENTE A LA RELACION O PROCESO O ESTRUCTURA DE LA HIPOTESIS?"
134 A$(104)="EL TIPO DE ESTUDIO CORRESPONDE AL PROBLEMA DE INVESTIGACION?"
135 A$(105)="EL TIPO DE ESTUDIO CORRESPONDE A LA HIPOTESIS?"
136 A$(106)="SE IDENTIFICA ALGUNA FORMA DE PROBAR EL PROCEDIMIENTO (PILOTEO)?"
137 A$(107)="ESPECIFICA EL OBJETIVO DEL PILOTEO?"
138 A$(108)="ESPECIFICA QUE ERRORES PUEDEN CORREGIRSE?"
139 A$(109)="ESPECIFICA CON DETALLE LA FORMA DE HACER EL PILOTEO?"
140 A$(110)="SE DETECTA ALGUN INDICE (SUBTITULO, DESCRIPCION, QUE SE REQUIERE, FIGURA) PARA AFIRMAR QUE SE CONTEMPO LA REPRESENTACION D
E LOS DATOS EN EL DESARROLLO DEL PLAN DE INVESTIGACION?"
141 A$(111)="DESCRIBE COMO SE REPRESENTARAN LOS DATOS?"
142 A$(112)="LA FORMA DE REPRESENTACION PERMITE...(ANEXO 112)?"
143 A$(113)="ESPECIFICA COMO SE COLOCARA LA INFORMACION OBTENIDA EN LA REPRESENTACION DE LOS DATOS?"
144 A$(114)="ESPECIFICA EL PROPOSITO DEL TIPO DE REPRESENTACION ELEGIDO?"
145 A$(115)="ESPECIFICA CARACTERISTICAS FORMALES DE LA REPRESENTACION DE DATOS?"
146 A$(116)="LA FORMA DE REPRESENTACION MUESTRA LA RELACION O FUNCIONAMIENTO DE LA ESTRUCTURA O PROCESO DEL PROBLEMA?"
147 A$(117)="LA FORMA DE REPRESENTACION MUESTRA LA RELACION O FUNCIONAMIENTO DE LA ESTRUCTURA O PROCESO DEL PROBLEMA?"
148 A$(118)="SE IDENTIFICA ALGUNA FORMA DE ORGANIZAR LOS DATOS?"
149 A$(119)="ESPECIFICA EL EMPLEO DE ALGUN CODIGO PARA CLASIFICAR DATOS?"
150 A$(120)="ESPECIFICA LAS CATEGORIAS PARA CLASIFICAR DATOS?"
151 A$(121)="LA ORGANIZACION DE LOS DATOS ES PERTINENTE AL TIPO DE ESTUDIO O FORMA DE INTERVENCION?"
152 A$(122)="SE DETECTA ALGUN INDICE (SUBTITULO, DESCRIPCION, QUE SE REQUIERE, FORMULAS) PARA AFIRMAR QUE SE CONTEMPO EL ANALISIS DE DA
TOS EN EL DESARROLLO DEL PLAN DE INVESTIGACION?"
153 A$(123)="ESPECIFICA EL PROCEDIMIENTO PARA ANALIZAR DATOS?"
154 A$(124)="LA TECNICA DE ANALISIS DE DATOS ES CUALQUIERA DE ESTAS...(ANEXO 124)?"
155 A$(125)="ESPECIFICA QUE SE PRETENDE CON TAL ANALISIS?"
156 A$(126)="EL PROCEDIMIENTO O TECNICA ES PERTINENTE AL PROBLEMA DE INVESTIGACION?"
157 A$(127)="EL PROCEDIMIENTO O TECNICA ES PERTINENTE A LA HIPOTESIS?"
158 A$(128)="SE DETECTA ALGUN INDICE (SUBTITULO, DESCRIPCION, QUE SE REQUIERE) PARA AFIRMAR QUE SE CONTEMPO LA INTERPRETACION O EXPLICA
CION DE LOS DATOS EN EL DESARROLLO DEL PLAN DE INVESTIGACION?"
159 A$(129)="DESCRIBE COMO SERA LA EXPLICACION O INTERPRETACION DE LOS DATOS?"
160 A$(130)="MENCIONA QUE LA EXPLICACION SE HARA CONSIDERANDO...(ANEXO 130)?"
161 A$(131)="SE IDENTIFICA EL USO DE UNA TEORIA O INVESTIGACION PARA EXPLICAR LOS DATOS?"
162 A$(132)="LA TEORIA O INVESTIGACION CORRESPONDE AL MARCO TEORICO?"
163 A$(133)="MENCIONA EL DESARROLLO DE UN MODELO DERIVADO DE LA PROPIA INVESTIGACION, PARA EXPLICAR LOS DATOS?"
164 A$(134)="PARA EXPLICAR LOS DATOS MENCIONA QUE HARA REFERENCIA A LA METODOLOGIA DE INVESTIGACION?"
165 A$(135)="ESPECIFICA COMO PUNTO A DISCUTIR LA GENERALIDAD DE LOS DATOS?"
166 A$(136)="ESPECIFICA COMO PUNTO A DISCUTIR LAS LIMITACIONES DEL ESTUDIO?"
167 A$(137)="ESPECIFICA COMO PUNTO A DISCUTIR LOS ERRORES DE CONTROL?"
168 A$(138)="ESPECIFICA COMO PUNTO A DISCUTIR LA RELEVANCIA DEL ESTUDIO?"
190 FOR B=1 TO 138
165 PRINT A$(B)
167 INPUT RS(B)
200 IF RS(B)=0 THEN 297 ELSE 205
205 LPRINT "1"
210 GOTO 680
297 DE(1)=1:DE(2)=14:DE(3)=1:DE(4)=1:DE(5)=10:DE(6)=9:DE(7)=8:DE(8)=1:DE(9)=1:DE(10)=1:DE(11)=4:DE(12)=1:DE(13)=1:DE(14)=1:DE(15)=1:DE
(16)=6:DE(17)=3:DE(18)=1:DE(19)=1:DE(20)=1:DE(21)=1:DE(22)=15:DE(23)=14:DE(24)=1
298 DE(25)=1:DE(26)=10:DE(27)=9:DE(28)=8:DE(29)=1:DE(30)=1:DE(31)=1:DE(32)=4:DE(33)=1:DE(34)=1:DE(35)=1:DE(36)=1:DE(37)=14:DE(38)=7:DE
(39)=1:DE(40)=1:DE(41)=1:DE(42)=1:DE(43)=1:DE(44)=1:DE(45)=6:DE(46)=5:DE(47)=3:DE(48)=2:DE(49)=1
299 DE(50)=1:DE(51)=4:DE(52)=3:DE(53)=1:DE(54)=1:DE(55)=5:DE(56)=12:DE(57)=9:DE(58)=8:DE(59)=1:DE(60)=3:DE(61)=2:DE(62)=1:DE(63)=3:DE(6
4)=2:DE(65)=1:DE(66)=1:DE(67)=1:DE(68)=38:DE(69)=35:DE(70)=34:DE(71)=5:DE(72)=1:DE(73)=1:DE(74)=1
300 DE(75)=1:DE(76)=4:DE(77)=1:DE(78)=1:DE(79)=1:DE(80)=5:DE(81)=4:DE(82)=2:DE(83)=1:DE(84)=1:DE(85)=7:DE(86)=1:DE(87)=1:DE(88)=1:DE(89)
=1:DE(90)=1:DE(91)=1:DE(92)=7:DE(93)=1:DE(94)=1:DE(95)=1:DE(96)=1:DE(97)=1:DE(98)=1:DE(99)=5
301 DE(100)=1:DE(101)=1:DE(102)=1:DE(103)=1:DE(104)=1:DE(105)=1:DE(106)=4:DE(107)=2:DE(108)=1:DE(109)=1:DE(110)=2:DE(111)=1:DE(112)=10
:DE(113)=1:DE(114)=1:DE(115)=1:DE(116)=1:DE(117)=1:DE(118)=4:DE(119)=2:DE(120)=1:DE(121)=1
302 DE(122)=6:DE(123)=5:DE(124)=2:DE(125)=1:DE(126)=1:DE(127)=1:DE(128)=11:DE(129)=10:DE(130)=9:DE(131)=2:DE(132)=1:DE(133)=1:DE(134)=5:
DE(135)=1:DE(136)=1:DE(137)=1:DE(138)=1
630 FOR K=B TO B+DE(B)-1
640 LPRINT "0"
650 NEXT K
660 B=B+DE(B)
670 GOTO 165
680 NEXT B
690 END
```

