

11282

4

2ej



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

## FACULTAD DE MEDICINA

División de Estudios de Posgrado e Investigación  
Coordinación de Maestría y Doctorado  
en Ciencias Médicas

Instituto Nacional de la Nutrición "Salvador Zubirán"  
(SEDE SUR)

Programa de Integración de la Información Médica  
para la Postulación Diagnóstica con Base Cognitiva  
(PIIMPPDBC):

Razonamiento Clínico Diagnóstico con Base Cognitiva  
(RCDBC)

### T E S I S

Para la obtención del Grado de  
**DOCTOR EN CIENCIAS MEDICAS**

S u s t e n t a n t e :

**Mtro. RODOLFO PRADO VEGA**

Tutor Académico:

Dr. Klaus-Dieter Edmund Gorenc Krause

Ciudad Universitaria, México, D.F.

1998

(a 2,268 años después de Aristarco de Samos)



**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

1

260493



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.

**MIEMBROS DEL COMITE DE TESIS:**

Dr. Rubén Lisker Yourkowitzky

Dr. Leonardo Viniegra Velázquez

Dr. Juan José Calva Mercado

**COORDINADOR DEL COMITE ACADEMICO DE MAESTRIA Y DOCTORADO EN  
CIENCIAS MEDICAS (SEDE SUR):**

Dr. Alfredo Ulloa-Aguirre

**COORDINADOR SUPLENTE:**

Dr. Vicente Díaz Sánchez

**JEFE DE LA DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACION:**

Dr. Hugo Aréchiga Urtuzuástegui

<b>CAPITULADO</b>	<b>Páginas</b>
1. Introducción general	6
2. Revisión de la educación médica en México	8
2.1 Alcances	8
2.2 La educación médica en América Latina y el Caribe	8
2.2.1 Revisión de la literatura de la revista Educación Médica y Salud	8
2.2.2 Revisión de la información contenida en LILACS	11
2.3 La educación médica en las facultades y escuelas de México	11
2.3.1 Revisión de la literatura de la Revista Mexicana de Educación Médica	11
2.4 La educación médica en la Facultad de Medicina de la UNAM	14
2.4.1 Reflexiones sobre la educación médica	14
2.4.2 Los desafíos de la educación médica en México	15
2.4.3 La educación médica y la salud en México	18
2.5 Conclusión	20
3. Evaluación de la competencia clínica	22
3.1 Evaluación de la competencia clínica al lado del enfermo	22
3.2 Usos del examen clínico estructurado	23
3.3 Evaluación de la competencia clínica con motivo de certificación	24
3.4 Hacia la evaluación de la competencia profesional	24
4. Educación médica clínica con base cognitiva	28
4.1 Origen y evolución de la psicología al procesamiento de la información humana	28
4.2 Origen y desarrollo de la psicología cognitiva	30
4.3 Tecnología cognitiva y educación médica clínica	32
4.4 Cognición y estructura del conocimiento médico clínico	33
4.5 Una aproximación a la medición de la estructura del conocimiento médico clínico	33
5. Razonamiento clínico diagnóstico con base cognitiva	36
5.1 Definición de razonamiento clínico diagnóstico	37
5.2 Método cognitivo y razonamiento diagnóstico	38
5.3 Evolución del razonamiento diagnóstico cognitivo	41
5.4 Evaluación de las estructuras del conocimiento	42
5.5 Dilema de la enseñanza	43
6. Razonamiento clínico a través de la estructura relacional tipo causal y la escala algorítmica de Pathfinder	45
6.1 Escala algorítmica de Pathfinder	45
6.2 Usos de la escala algorítmica de Pathfinder	46
6.3 Aplicación del modelo de Pathfinder al razonamiento clínico	48
6.4 Contrastación	49
6.4.1 Caso clínico general, modelo causal	49
6.4.2 Caso clínico general, modelo de Pathfinder	49
6.4.3 Caso clínico psiquiátrico con modelo causal y de Pathfinder	49

6.5 Descripción de los modelos	49
6.5.1 Caso clínico general, modelo causal	49
6.5.1.1 El protocolo de recuerdo	50
6.5.1.2 La descripción fisiopatológica	50
6.5.2 Caso clínico general, modelo de Pathfinder	51
6.5.3 Caso clínico psiquiátrico, modelo causal	56
6.5.4. Caso clínico psiquiátrico, modelo de Pathfinder	58
6.5.5 Semejanzas, diferencias, variaciones concomitantes y residuos	62
7. Programa de integración de la información médica para la postulación diagnóstica con base cognitiva (PIIMPPDBC)	64
7.1 Antecedentes	64
7.2 Diseño	65
7.3 Probandos	66
7.4 Variables dependientes: levantamiento primario de datos	67
7.5 Base de datos	68
7.6 Fases del PIIMPPDBC	68
7.6.1 Fase teórica	69
7.6.2 Fase práctica	69
7.7 Procedimientos estadísticos	70
7.8 Generalización interna, externa y mixta	74
7.9 Cuantificación del efecto de la reducción del IPD, DC y EP	102
7.10 Pruebas de hipótesis	104
7.11 Estructura del pensamiento diagnóstico	113
8. Comentario y conclusiones	128
8.1 Generalización de la muestra	128
8.2 Prueba de hipótesis	129
8.3 Bondades del modelo de enseñanza cognitiva	130
9. Referencias bibliográficas	135
10. Anexos	151
10.1 Figura 1	151
10.2 Figura 2	152
10.3 Inventario de pensamiento diagnóstico	153
10.4 Guía de evaluación de la estructura del conocimiento	159
10.5 Guía de evaluación de la fase práctica del examen profesional	161
10.6 Estructura y contenido del PIIMPPDBC	163
10.7 Closeness (cercanía)	165

*Si mis rimas fuesen ásperas y broncas, como conviene el sombrío abismo en el que se apoyan todas las rocas, exprimirla mejor todo el jugo de mis conceptos; pero como son así, me decido a contar no sin temor; pues no es empresa de tomar a broma el describir el fondo de todo el universo.*

**Dante Alighieri (1309)**

## 1 INTRODUCCION GENERAL

La presentación de la tesis se ordena de la siguiente forma:

En primer lugar se establecen las condiciones de la educación médica en México, mediante una revisión retrospectiva, a fin de determinar cuáles han sido sus tendencias y perspectivas, a través de las publicaciones concernientes al área de América Latina y del Caribe, de las facultades y escuelas de medicina de México y en especial de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). El resultado de esta revisión muestra que la propensión y orientación de la educación médica en ésta última década del milenio, se hallan encaminadas hacia la calidad y excelencia en la formación de los recursos humanos y particularmente de los médicos, como respuesta a las necesidades de salud que demanda la sociedad y a las direcciones que imponen las políticas de globalización, regionalización, rápido desarrollo del binomio constituido por la ciencia y la tecnología, así como las crisis económicas a las que se debe enfrentar. Todo esto lleva a considerar que para el futuro médico no será suficiente conocer la naturaleza de los padecimientos que afectan a la sociedad, tener las habilidades y destrezas necesarias para la realización de diversos procedimientos, sino que además deberá contemplar un pensamiento lógico, que le permita la elaboración de una estructura de conocimiento y un razonamiento adecuado para ofrecer solución a un problema de salud.

En segundo término se analizan los conceptos de competencia clínica, propuestos por diferentes autores, los que por su diversidad requieren de una categorización. De tal manera, que el evaluador de la competencia clínica se adapte a los esquemas de categorización propuestos, con el uso del instrumento más oportuno, para el nivel de competencia clínica que se requiere evaluar. De las diferentes modalidades de evaluación de la competencia clínica, la del lado del enfermo, es la que merece mayor atención; debido a que se considera esencial para el estudiante de medicina y que debe demostrar antes de autorizarlo a ejercer libremente esta profesión. A pesar del avance en este campo, esta actividad todavía constituye un desafío, porque además de la necesidad de una definición particular para la evaluación de la competencia clínica, en algunos casos especiales, todavía no se ha podido demostrar que los resultados obtenidos puedan predecir el comportamiento futuro del médico egresado, lo que lleva a realizar un análisis de la evaluación de este tipo de aptitud.

El tercer momento, está ocupado por el intento de describir la anidación de la cognición, como herramienta educativa para la integración de un conocimiento complejo, así como para realizar el análisis y modelamiento de procesos, estructuras y estrategias concernientes al desarrollo de la pericia, dentro del contexto del razonamiento diagnóstico que debe llevar a cabo el médico al lado del enfermo, ya que le permitirá la elaboración y organización de un mapeo cognitivo, la estructuración de redes de conocimiento, el reconocimiento de patrones y la secuencia de las acciones. La evolución en la calidad de estas acciones permitirá a su vez, transformar al estudiante de un principiante (novato) en la realización del razonamiento diagnóstico, en una persona de experiencia (experto) para efectuar esta actividad. Finalmente, en esta misma parte de la presentación, se examinan las posibilidades de aplicar la cognición a la medición de la estructura del conocimiento médico.

En el siguiente instante y en forma de "razonamiento clínico diagnóstico con base cognitiva", se presenta el estado del arte de la teoría cognitiva (1994-1996), especialmente, la que permite el razonamiento clínico diagnóstico, sometiéndose la literatura a un simulacro de análisis factorial, hallándose cuatro factores: 1. Definición del razonamiento diagnóstico; 2. Método cognitivo y razonamiento diagnóstico;

3. Evolución del razonamiento diagnóstico cognitivo y 4. Evaluación de la estructura del pensamiento. Se cuestiona la teoría cognitiva, mediante los requisitos lógicos puros popperianos (1982) con un modelo de análisis de relaciones estructurales lineales, un sistema de retroalimentación no lineal y uno más dinámico de tiempo discreto. Concluyéndose, que la teoría cognitiva puede explicar el razonamiento médico en el ámbito heurístico (Leclercq, 1988 y Popper, 1982), mas no dentro del contexto de la demostración empírica. Esta autocrítica, permite establecer los límites de esta teoría de la enseñanza, que se desea aplicar al razonamiento clínico diagnóstico; esto, partiendo del principio de que una enseñanza efectiva, independientemente de las diversas teorías subyacentes, debe ser afectiva.

En quinto lugar se hace un ejercicio de simulación comparado de la estructura relacional tipo causal y la escala algorítmica de Pathfinder para el razonamiento clínico del área de la medicina interna y de la psiquiatría.

La adquisición de conocimientos en forma aislada, durante el entrenamiento médico, restringe la integración adecuada de la información dirigida a la solución de un problema de salud. Para controlar esta deficiencia se propone el modelo algorítmico de Pathfinder, que se estructura con los datos relevantes de la información médica, transformados en conceptos, los cuales una vez definidos, permiten la elaboración de un mapa conceptual. La relación de conceptos por pares establece el patrón de oro de la organización del conocimiento, implícita en la propuesta diagnóstica médica y psiquiátrica; todo esto se ampara bajo las recomendaciones de la teoría cognitiva de la enseñanza. La comparación entre el modelo causal y el de Pathfinder, señala que el primero tiene como base la presentación del caso clínico, el protocolo del recuerdo, la descripción fisiopatológica y el diagnóstico, que contribuyen a establecer una estructura de conocimiento relacional conocida también como canónica. Este modelo se emplea en la actualización de profesionales médicos, evaluación de la competencia profesional o determinación del perfil correspondiente a un experto. La aplicación del modelo causal dificulta la formación profesional, porque el proceso es complejo y requiere de mayor experiencia clínica. El segundo, modelo de estructura cognitiva, a través del método de la escala algorítmica de Pathfinder, se adapta mejor a la formación de los estudiantes de medicina; sobre todo, si durante el proceso educativo, han recibido información disciplinaria específica en forma independiente. Se espera que este modelo facilite la integración del conocimiento recibido y conserve el recuerdo para aplicarlo adecuadamente a la solución de un problema de salud.

En el penúltimo aspecto se establece el "Programa de integración de la información médica para la postulación diagnóstica con base cognitiva (PIIMPPDBC)", que es el resultado de la revisión de las condiciones en que se encuentra la educación médica en México, el reconocimiento de que la evaluación de la competencia clínica al lado del enfermo es la que merece mayor atención en la formación del futuro médico, la comprobación de que la educación cognitiva aplicada a la medicina puede ayudar al desarrollo de la pericia y que puede ser utilizada en el razonamiento clínico diagnóstico; lo cual, se demostró en un ejercicio de simulación comparado, observándose que el modelo de Pathfinder se adapta mejor a la formación de estudiantes de medicina.

En el séptimo puesto el PIIMPPDBC se evaluó con estudiantes de la Facultad de Medicina (F.M.) de la UNAM que fueron suspendidos (reprobados) en el Examen Profesional.



## **2 REVISION DE LA EDUCACION MEDICA EN MEXICO**

### **2.1 Alcances**

Se ha escrito bastante sobre educación médica y la información se encuentra dispersa en diferentes publicaciones, nacionales e internacionales.

Para la revisión retrospectiva de esta literatura en forma completa, sería indispensable contar con demasiado tiempo, y mucho espacio para su presentación. En ausencia de las condiciones antes señaladas se limita la revisión de la educación médica a los documentos representativos de tres áreas de la educación médica de México: al área geográfica de influencia Latinoamericana y el Caribe, a la educación médica de las facultades y escuelas de medicina de México y a la educación médica de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). El objetivo de la revisión se dirige a las tendencias y perspectivas de la educación médica, aceptándose como tendencia la dirección que toma la educación médica en los diferentes tiempos en que ocurre y la perspectiva como la contingencia que puede preverse en un futuro próximo en el campo de la educación médica.

Para la revisión retrospectiva de la educación médica de América Latina y el Caribe se seleccionaron como documentos representativos, la revista "Educación Médica y Salud" patrocinada por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) a partir de 1990, así como la información contenida en el programa "Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud" (LILACS) en su versión PAHO. Para la revisión de la literatura de la educación médica de las facultades y escuelas de México, se seleccionó la Revista Mexicana de Educación Médica, patrocinada por la Asociación Mexicana de Facultades y Escuelas de Medicina (AMFEM) a partir de 1990. Para la revisión de la literatura en educación médica de la Facultad de Medicina de la UNAM, tres libros editados por profesores de la misma (Uribe, 1990; Narro y Cevallos, 1990; De la Fuente y Rodríguez, 1996).

Por tratarse de una revisión documental, este examen retrospectivo presenta las tendencias y perspectivas de la educación médica en forma de exposición, haciéndose a manera de enfoque temático la presentación de los aspectos más relevantes.

### **2.2 La educación médica en América Latina y el Caribe**

#### **2.2.1 Revisión de la literatura de la revista Educación Médica y Salud**

De los 200 artículos publicados de 1990 a 1995, se presentan las tendencias y perspectivas encontradas por años: (ver tabla 1). En general las tendencias están dirigidas a la formación y desarrollo de recursos humanos para la salud en el ámbito profesional, administrativo, técnico y auxiliar y las perspectivas a proporcionar una mejor atención médica y a promover la salud pública.

Entre los temas más relevantes y en orden de presentación, se encuentran: la introducción de la epidemiología, la educación continua o permanente, el desarrollo de la fuerza de trabajo, el enfoque sociológico, la enseñanza de la salud pública, la planificación estratégica, el trabajo interdisciplinario, la priorización de las necesidades, el liderazgo, la capacitación avanzada y gerencial, la garantía de calidad, los cambios en la educación, la reforma sanitaria y la aplicación de la reingeniería a la gestión de calidad.

TABLA I

TENDENCIAS Y PERSPECTIVAS DE EDUCACIÓN MÉDICA  
Y SALUD EN AMÉRICA LATINA

1990

TENDENCIAS	PERSPECTIVAS
Introducción de la epidemiología	Vigilancia y control de enfermedades. Comprensión integral de la salud y de sus prácticas
Educación continua y permanente en servicios de la salud.	Mejorar la atención en los servicios de salud.
Capacitación avanzada y planeación estratégica	Enfrentar la crisis que supone nuevos retos.

1991

TENDENCIAS	PERSPECTIVAS
Desarrollo de la fuerza de trabajo en salud.	No como campo de la economía política, sino como parte del conocimiento.
Mercado de trabajo	Producción de servicios en salud.
Enfoque sociológico de la educación	Comprensión de la vida humana y de la salud.
Enseñanza de la salud pública.	Mejorar los servicios de salud.
Desarrollo de estrategias de educación para la salud.	Atención Primaria de la Salud (APS) a través de Sistemas Locales de Salud (SILOS).

1992

TENDENCIAS	PERSPECTIVAS
Planificación estratégica.	Explicar dificultades, identificar formas de intervención más eficaces, aplicar el conocimiento administrativo moderno, optimizar resultados.
Trabajo interdisciplinario.	Coordinar los esfuerzos del sector salud con otros sectores.
Priorización de las necesidades de recursos humanos.	Formación de recursos humanos indispensables.
Liderazgo.	Obtención de un agente social que irradie confianza para el hallazgo y solución de fines deseados.

1993

TENDENCIAS	PERSPECTIVAS
Se insiste en la educación permanente y continua en los servicios de salud	Favorecer el proceso evolutivo de la enseñanza-aprendizaje.
Capacitación avanzada en forma de gerencia en servicios de salud.	Dirigida a la APS y a los SILOS como aplicación del proceso educativo.
Administración estratégica del conocimiento.	Almacenar y proporcionar información científica y técnica actualizada.
Garantía de calidad en la prestación de servicios de salud.	Que el paciente reciba atención diagnóstica y terapéutica en busca de resultados óptimos, utilizando los adelantos recientes.

1994

TENDENCIAS	PERSPECTIVAS
Capacitación profesional avanzada.	Análisis, investigación, reflexión y educación con relación a problemas concretos. Producir y generar conocimiento en lugar de acogerse a lo aceptado.
Cambio en la educación médica.	Adaptarse a la organización y dinámica del Estado, la economía, desarrollo científico y tecnológico y necesidades sociales.
Respuesta de América Latina a la naturaleza cambiante de la práctica médica y la expansión del conocimiento y el avance tecnológico.	Posición de América Latina ante la Conferencia Mundial de Educación Médica de Edimburgo, Escocia, en agosto de 1993.
Formación del médico del siglo XXI	Vincular dentro de la educación médica el logro de la excelencia académica con la formación de profesionales capaces de responder a las necesidades sociales.

1995

TENDENCIAS	PERSPECTIVAS
Reforma sanitaria y de los servicios de salud.	Acorde a los cambios de la educación médica, para la promoción de la salud y la equidad en la prestación de servicios.
Capacitación profesional gerencial.	Mejorar la calidad de los responsables de los servicios de salud.
Aplicación de la reingeniería a la gestión de la calidad.	Elaborar procesos nuevos y mejores y no mejorar solamente lo ya existente.

Innovaciones en la educación médica.	Responder a la demanda de salud de la sociedad y a los procesos de globalización.
--------------------------------------	---

### 2.2.2 Revisión de la información contenida en LILACS

De las 741 referencias publicadas entre 1930 a 1996, se seleccionaron solamente las que se encuentran entre los años 1990 y 1996, siendo en total de 125. La tendencia común, sigue siendo la formación y desarrollo de recursos humanos para la atención de la salud a los diferentes niveles ya señalados, pero son motivo de educación especial, algunas áreas de la medicina, que requieren atención prioritaria; siendo la perspectiva promoverlas a fin de lograr su prevención, mejor control o rehabilitación (Ver tabla 2).

TABLA 2  
AREAS DE ATENCION PRIORITARIA

1990	Gerontología, Pediatría, enfermedades sexuales o secretas.
1991	Salud materno-infantil, discapacidades.
1992	Enfermedades cardiovasculares, rehabilitación, diarrea, ataque apoplético.
1993	Salud reproductiva, salud de la mujer, diarrea, pediatría.
1994	Enfermedades respiratorias, Kala-azar, lactancia materna, discapacitados.
1995	Biotechnología, leishmaniasis mucocutánea, nutrición.
1996	Enfermedades respiratorias, diarreas, salud reproductiva.

### 2.3. La educación médica en las facultades y escuelas de México

#### 2.3.1 Revisión de la literatura de la Revista Mexicana de Educación médica

Se revisaron 107 artículos publicados entre 1990 y 1996, observándose que la tendencia general de los mismos, con relación a la educación médica, es la búsqueda de la calidad, para dar respuesta a las necesidades de salud que demanda la sociedad y que se han condensado en la Declaración de Edimburgo de 1988 ratificada en 1993. La perspectiva es el cambio en la educación médica a fin de adaptarla a las políticas de globalización, de regionalización, de desarrollo científico y tecnológico y rápido desarrollo de algunos países del mundo y por otro lado seguir apoyando la APS en la modalidad de SILOS. Los temas más relevantes son los siguientes: investigación educativa, enseñanza de la ética médica, educación continua, selección de alumnos de nuevo ingreso, estudio de la educación médica en América Latina, enseñanza de la nutrición, liderazgo en medicina, formación gerencial de jefes de jurisdicción sanitaria, investigación formativa, certificación de facultades y escuelas de medicina, formación de núcleos de calidad, definición del perfil del aspirante a médico y del profesor y nuevos enfoques de la enseñanza de la medicina (Ver tabla 3).

TABLA 3

TENDENCIAS Y PERSPECTIVAS DE LA EDUCACION MEDICA Y SALUD EN LAS FACULTADES Y ESCUELAS DE MEXICO

1990

TENDENCIAS	PERSPECTIVAS
Establecer la situación de la investigación educativa.	Fomentar su desarrollo.
Establecer las condiciones de la enseñanza de la ética médica.	Programar la enseñanza de la ética moderna.
Promover la educación médica continua.	Mantener actualizado al profesional médico.
Evaluación diagnóstica de alumnos de nuevo ingreso.	Predecir su comportamiento durante la carrera.

1991

TENDENCIAS	PERSPECTIVAS
Estudio de la educación médica en las Américas, que se inició el año de 1986.	Contribuir a la declaración de Edimburgo (1988), crear el Programa de Educación Médica de las Américas (1989) y desarrollar la Red Panamericana de Educación Médica e información en Ciencias de la Salud (1991).
Enseñanza de la nutrición.	Corregir la preparación insuficiente y mal orientada.
Liderazgo en medicina.	Desarrollar personal de confianza en la educación médica, en la docencia y en la dirección académica.

1992

TENDENCIAS	PERSPECTIVAS
Formación de recursos humanos para la salud. Formación gerencial de los jefes de jurisdicción sanitaria	Mejor APS a través de SILOS, tendiente a la organización del Sistema Nacional de la Salud (SNS).
Promoción de la calidad de la educación médica.	Responder a la crisis de 1982; prepararse para el Tratado de Libre Comercio (TLC), la globalización e integración regional, así como para el saber científico y tecnológico.
Investigación durante la formación del estudiante y enseñanza participativa.	Desarrollo de experiencia propia, actitud crítica y activo receptiva, integración de los conocimientos y autoaprendizaje dirigido.

Certificación de las facultades y escuelas de medicina.	Determinar el grado de éxito que se está obteniendo en la calidad con que se está respondiendo a las expectativas de la sociedad.
---	---

1993

TENDENCIAS	PERSPECTIVAS
Predicción de núcleos de calidad educativa.	Seleccionar a los mejores alumnos para su formación de calidad.
Evaluación diagnóstica académica.	Predecir el comportamiento de los alumnos que estudiarán medicina.

1994

TENDENCIAS	PERSPECTIVAS
Definir el perfil del aspirante a médico.	Predecir la eficiencia terminal promedio y establecer las características ideales para el estudio.
Definir las características ideales del profesor.	Que se practique un mejor ejercicio del acto docente.

1995

TENDENCIAS	PERSPECTIVAS
Consolidación del Sistema Nacional de Acreditación para las Facultades y Escuelas de Medicina del país.	Elevar la calidad en la formación de los futuros médicos, con elementos de tipo gerencial, para que sean responsables de su trabajo y de los otros.
Nuevos enfoques de la enseñanza en medicina.	Tener perfil de líder y administrador.
Regularización de los profesionales.	Responder a las políticas para mejorar la calidad de la educación médica recomendadas por la Reunión de Edimburgo.
Acciones realizadas y preparación para responder al TLC.	Creación de las siguientes instituciones: Coordinación Nacional para la Planeación de la Educación Superior (CONPES) (1987), Comisión Nacional para la Evaluación de la Educación Superior (CONAEVA) (1989), Sistema Nacional de Evaluación de la Educación Superior (1990) en Asamblea de la ANUIES. Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior (CENEVAL), Certificación de Consejos de Especialidad y Comité para la Práctica Internacional de la Medicina (COMPIM).

1996

TENDENCIAS	PERSPECTIVAS
Preparación de profesores para grupos de alta exigencia.	Mayor organización y preparación de los profesores.
Práctica clínica y calidad de la educación médica.	Mejor formación clínica de los estudiantes de medicina.

## 2.4 La educación médica en la Facultad de Medicina de la UNAM

### 2.4.1 Reflexiones sobre educación médica (Uribe, 1990)

Este libro puede ser considerado como el pionero en su género editado en el país. Después de dar una definición de educación médica (objetivos, métodos, tecnología, metas y estructura que permita la enseñanza de la medicina, para obtener y formar buenos médicos), señala el compromiso del que se dedica a la educación médica.

El libro se integró, con diversos artículos publicados por el autor en revistas, libros, y memorias y con material presentado en forma de conferencias y clases. Los temas que se desarrollaron son los siguientes: reflexiones sobre educación médica, problemática de la educación médica, estrategias en la planeación de la educación, evaluación social de la educación, evaluación institucional, actualización de la enseñanza tutorial, apoyo técnico a la educación médica, tecnología educativa, apoyo a la enseñanza media superior, estrategias en el proceso educativo, establecimiento de módulo docente asistencial, análisis crítico de programas de enseñanza, sistema de universidad abierta, preparación de cirujanos en el área de gineco-obstetricia, cirugía general en la formación de gineco-obstetras, el docente en medicina, la evaluación de los profesores, maestría en educación médica, funciones académicas de los colegios de profesores, formación del docente, el alumno en medicina, talleres para alumnos, programas de tutorías generales, el internado de pregrado, servicio médico social, integración del recién egresado a los programas de salud, el examen profesional, sistema de enseñanza modular, la nueva medicina, la función social del médico, el ejercicio profesional de la enseñanza, capacitación en salud, la Facultad de Medicina y la atención a la salud, responsabilidad social en el ejercicio de la gineco-obstetricia, papel del médico como educador, marco conceptual de la sexología, atención materno-infantil (enseñanza e investigación), mujer gestante y lactante, lo esencial en la educación, la formación del médico y educación médica continua.

La tendencia general del libro está dirigida a la docencia, siendo la perspectiva, formar buenos médicos generales. El examen del libro hace pensar que su contenido fue elaborado por una persona que dedica su vida a la educación médica y que siente amor por esta actividad; ese sentimiento se transmite al lector, que no puede más que decir: "que bueno ser médico y mucho mejor dedicarse a formar médicos"

La obra es descriptiva, aceptándose como descripción, la representación de algo, de modo que de idea cabal de lo que se trata y también anecdótica en el sentido estricto de la palabra, que se entiende como la relación de algún rasgo o suceso mas o menos notable, lo cual le da mas valor al trabajo.

## 2.4.2 Los desafíos de la educación médica en México (Narro y Cevallos, 1990)

La obra tuvo su origen en una mesa redonda que se llevó a cabo con motivo del 140 aniversario del "Hospital Juárez". Se hicieron consideraciones con relación a la influencia de la medicina sobre los estilos de vida de los individuos y las comunidades y a su participación en la cultura contemporánea dada por los adelantos tecnológicos, a pesar de lo cual muchas enfermedades no pueden, hoy por hoy, ser controladas y surgen nuevas entidades patológicas. Existen viejos y nuevos problemas, encontrándose la patología, ligada en su etiología al ambiente y a la forma en que vivimos. Además de los adelantos tecnológicos se han hecho esfuerzos para consolidar una doctrina de la salud con participación del individuo y del Estado, pero en México, aun constituyen problemas: la transición epidemiológica, las enormes diferencias regionales en los niveles de salud, la iniquidad en la atención recibida y los contrastes en las facilidades de acceso a los servicios de salud.

Se piensa que es en este marco de referencia que deben formarse los recursos humanos para la salud, siendo la educación médica el elemento substancial para cualquier cambio de la atención médica y de la atención de la salud. Se afirma que los cambios en el quehacer de la salud, se lograrán con cambios en los procesos formativos, que se necesitan; verbigracia, conducta preventiva, atención primaria y enfoque colectivo mas que individual en la formación del personal de salud y en particular de los médicos.

La obra hace un análisis de estos tópicos, junto con un diagnóstico de la salud en el país y una revisión sobre el sentido de la medicina.

El diagnóstico de la salud en el país se hace a partir de 1950, realizándose una presentación de las condiciones de salud prevalentes en México y los recursos de que se disponen. Se hace notar que lo diverso es lo constante en cuanto a sus características geográficas y de su población así como de su variedad de especies animales, con historia y tradiciones, motivo de orgullo y que se encuentra en lucha permanente por su desarrollo.

Los factores socioeconómicos muestran que la tasa anual de crecimiento de 3.4% en 1960 y 1970 ha disminuido a 2.5% en la última década, pero que cada año hay más de 2 millones de individuos. La población está configurada por jóvenes, pero se observa presión de la tercera edad, para lo que habrá que prepararse. La población rural disminuye y la urbana aumenta.

Los indicadores de la vida económica muestran que a pesar que el producto interno bruto ha crecido, el poder adquisitivo ha disminuido; la población activa se ha incrementado, siendo mayor la participación de la mujer. En 1980 se sufre una crisis económica que afecta la salud, la educación y la investigación. Según el tipo de ocupación, se tiene o no derecho a la utilización de los servicios de salud.

Los indicadores del nivel de salud señalan que la natalidad ha decrecido lo mismo que la mortalidad. La mortalidad infantil también ha disminuido, pero sigue siendo mayor que en países desarrollados. Las enfermedades infecciosas, parasitarias y respiratorias han disminuido pero siguen constituyendo un problema; se han incrementado las enfermedades del aparato circulatorio, los secundarios a traumas y violencia y los tumores malignos.

Entre los recursos para la atención médica se cuentan con los siguientes: para los trabajadores del estado el ISSSTE, para los obreros el IMSS, para los miembros de las fuerzas armadas el Hospital Militar, para la población abierta sin capacidad de pago, los servicios médicos de la Secretaría de Salud y para los que



tienen solvencia económica la medicina privada. Existen más de 100,000 médicos concentrados en 16 ciudades, muchos de ellos desempleados o subempleados.

El gasto en salud, entre 1978 y 1986 se ha duplicado cada dos años, pero a precios constantes muestra un deterioro de más del 45%, siendo la caída con relación al producto interno bruto de más del 55% entre 1970 y 1988.

Se estima que del 5 al 10% de la población no tiene acceso a los programas de atención médica y los servicios médicos que se prestan son heterogéneos en cuanto a integridad y calidad.

Para el año 1990 existían 59 facultades y escuelas de medicina, 44 públicas y 15 del sector privado. En 1970 se inscribieron 28,731 estudiantes y en 1980 se inscribieron 93,365, observándose en los últimos años, tendencia a la baja. La eficiencia terminal de los estudiantes medida por el número de alumnos que egresan fue del 64.7% del año 1970 al 1984, concluyendo la carrera solamente dos de cada tres. El número de mujeres ha crecido del 21.5% el año 1970 a 43.9% el año 1990.

Para la discusión de los desafíos que enfrenta la educación médica mexicana se llevó a cabo una mesa redonda. Para la presentación de las tendencias y perspectivas de los ponentes con relación a los temas más relevantes, se presenta una síntesis (ver tabla 4) lo mismo para la revisión del sentido de la medicina.

**TABLA 4**  
**DESAFIOS DE LA EDUCACION MEDICA MEXICANA**

<b>TENDENCIAS</b>	<b>PERSPECTIVAS</b>
Masificación de la enseñanza.	Despersonalización del profesor y de los alumnos. Disminuir el número de ingresos, aumentar la calidad.
Correspondencia entre las necesidades de la sociedad y el médico que se está formando.	Definir el perfil profesional y educativo.
Desarrollo de investigadores médicos en el país	Inducir actitud a la investigación en los estudiantes de pregrado.
Formación de médicos especialistas.	Formulación de planes de estudio.
Educación Médica Continua.	Estudiar en los problemas de todos los días.
Características para estudiar la carrera de medicina.	Establecer el perfil necesario para que se puedan desarrollar actitudes de servicio, docencia e investigación.
Desequilibrio en los recursos humanos para la salud.	Planear la distribución adecuada de los recursos humanos.
Disminución de la población escolar por baja en la matrícula y alza en la deserción.	Planeación de los estudios superiores, mejor selección de alumnos de nuevo ingreso.

Mecánica para la formación de investigadores.	Programas universitarios y de la Secretaría de Salud para la investigación en salud.
Incorporación a la investigación en forma temprana.	Investigación trascendente, que genere nuevos conocimientos.
Desarrollo de actitud hacia la educación médica continua.	Programas de autoevaluación y autoenseñanza. De actitud en el pregrado y de acuerdo a las necesidades en el posgrado.
Educación en salud a la comunidad.	Que se le exija al médico, atención de calidad.
Selección de estudiantes con mayores probabilidades de éxito.	Determinación de capacidad de abstracción y habilidades manuales, salud mental, riqueza cultural y sentido humanístico.
Establecer las características del personal docente.	Desarrollar actitud mental e interés por la enseñanza de la medicina.

#### EL SENTIDO DE LA MEDICINA

Formar un médico verdadero y facultativo, comprometido, con devoción y preparación para el ejercicio de la práctica médica en forma continua, capaz de disfrutar del servicio a sus semejantes.	Que evite la enfermedad, que controle al enfermo, que atienda al impedido, que de apoyo y comprensión, que luche contra el sufrimiento y los padecimientos, que prevenga la muerte prematura y que ofrezca mejor calidad de vida humana.
Realizar actividad clínica, de investigación y educativa.	Proyección social y académica del médico.
Medicina social contemporánea.	Concepción social y colectiva en la atención del enfermo.
Planificación de la educación médica	Definir la misión de la facultad o escuela, con participación de las instituciones educativas y asistenciales.
Corregir el desequilibrio entre oferta y demanda.	Definir políticas nacionales, regionales y estatales de salud.
Características para la formación del médico en el pregrado.	Definir el perfil educativo y profesional del médico que se quiere formar.
Formación de médicos en el posgrado.	Elaboración de programas para especialidades, maestrías y doctorados (Abreu y colaboradores, 1996).

La tendencia general de la obra es conscientizar acerca de las condiciones actuales de salud y la educación médica en México, reconociéndose que se ha avanzado mucho en materia de salud, pero que sin embargo sólo estamos a mitad del camino, observándose que los esquemas utilizados dan muestras de agotamiento, siendo la perspectiva para el futuro la substitución y reajuste de los modelos, la transformación de las prácticas y el diseño y ejecución de acciones novedosas en materia de salud, lo que supone un cambio en la atención médica y de salud, mediante cambios en el proceso formativo del personal de salud, particularmente en la formación de los médicos.

#### 2.4.3 La educación médica y la salud en México (De la Fuente y Rodríguez, 1996)

La obra tiene como base las discusiones que permitieron la configuración de un nuevo y único plan de estudios de la Facultad de Medicina de la UNAM, de esta manera se anticipó a la reorganización y reestructuración de las instituciones de salud que iniciaban una reforma en su Sistema Nacional de Salud y siguió las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) que proponen una revisión profunda de la educación médica lo que debe promover cambios en la educación médica y en la práctica médica. Asimismo, se apegó a los objetivos y estrategias de la Federación Mundial de Educación Médica, redefinidos en la Segunda Conferencia de Edimburgo (1993) y se unió a los esfuerzos de la Asociación Mexicana de Facultades y Escuelas de Medicina (AMFEM) que intenta una evaluación y acreditación de las instituciones educativas de salud en México.

La tendencia general del libro es presentar los resultados de "El currículum médico a debate", que organizó la Facultad de Medicina de la UNAM en agosto de 1993, del cual surgió el "Plan Unico de Estudios de la Facultad de Medicina", siendo la perspectiva una reforma en la educación médica, la cual se encuentra en marcha, esperándose un cambio en la forma como los profesores enseñan, en la manera como los alumnos aprenden y en la forma cómo se lleva a cabo la evaluación del aprendizaje.

Las tendencias y las perspectivas de los temas relevantes de los debates, se presentan en forma de resumen (ver tabla 5).

TABLA 5  
EDUCACION MEDICA Y SALUD EN MEXICO.

TENDENCIAS	PERSPECTIVAS
Cambios en el panorama de la salud de México con justicia social y logro de la equidad	Atención equitativa y de buena calidad, control de las enfermedades previsibles y desplazamiento de las enfermedades diarreáticas, disminución del paludismo y el dengue; eliminación de la rabia; control del SIDA, la diabetes, la hipertensión, enfermedades cerebrovasculares y neoplasias y control de la contaminación.
Control de las alteraciones ambientales.	Evitar las enfermedades y los cambios de las enfermedades debido a alteraciones globales en el ámbito planetario, en las áreas rurales y en las áreas urbanas.

Proporcionar bienestar social.	Asegurar la satisfacción de las necesidades esenciales.
Enseñanza de la nutrición como integrador de las demás disciplinas.	Evitar el daño que ocasiona la desnutrición en los primeros años de vida.
Formación médica humanística	Generar actitudes para que los médicos vean a los enfermos como personas.
Establecer el perfil del médico de un país en transición	Responder a las necesidades de las instituciones de salud.
Control en la producción de médicos.	Responder a la oferta y demanda de trabajo médico.
Elaboración de un curriculum con compromiso social	Proporcionar salud en forma de proceso integral y articulado con los procesos sociales.
Preparar al médico del futuro.	Que asuma el cambio como actitud permanente.
Investigación educativa.	Incrementar el conocimiento sobre el tipo de enseñanza y las condiciones de aprendizaje que concierne a esta tesis.
Aprendizaje de la clínica.	Enfrentar la dolorosa realidad de la enfermedad, buscando la mejor manera de lograrlo.
Exposición inmediata del alumno a la investigación.	Evitar el desgaste en prácticas de laboratorio tediosas.
Apego a la Ley General de Salud de la Secretaría de Salud.	Beneficiar al individuo y a la sociedad, con acciones dirigidas a promover y restaurar la salud.
Atención de los trabajadores de México y de sus familias a través del IMSS.	Mantener la salud de los trabajadores de México y de sus familias, con extensión a grupos de población marginada.
Atención de los pobladores del Distrito Federal (D.F.).	Mejorar el nivel de salud de la población del D.F.
Enseñanza de la cirugía en la etapa formativa.	Relacionar al alumno con la patología quirúrgica, la nutrición, la radiología y la cirugía experimental y hacer que participe en las sociedades académicas.

Enseñanza de la medicina interna.	Que se proporcione atención integral a pacientes adultos.
Enseñanza de la pediatría.	Cuidado de la salud de los seres humanos desde su nacimiento, hasta la adolescencia.
Calidad en la atención médica.	Interrelación entre la atención a la salud con la enseñanza y la investigación; para la obtención de los mayores beneficios, con los menores riesgos a un costo razonable.
Calidad en el laboratorio.	Obtener valores normales, aunque sea para las pruebas de mayor uso, que tengan validez y confiabilidad.
Plan único de estudios de la carrera de médico cirujano.	Vincular dentro de la educación médica, el logro de la excelencia académica con la formación de profesionales capaces de responder satisfactoriamente a las necesidades sociales en materia de salud.

## 2.5 Conclusiones

La revisión retrospectiva de la literatura sobre educación médica a partir del año 1990 y hasta el año 1996 permite establecer que las tendencias y perspectivas de la educación médica y por lo tanto de la atención médica y de la salud, en la última década de este milenio, están dirigidas al cambio (ver tabla 6), el cual se encuentra en pleno desarrollo.

**TABLA 6**  
**TENDENCIAS Y PERSPECTIVAS DE LA EDUCACIÓN MÉDICA A NIVEL GENERAL**  
**1990 - 1996**

TENDENCIAS	PERSPECTIVAS
Formación y desarrollo de los recursos humanos para la salud, en el ámbito profesional, administrativo, técnico y auxiliar.	Proporcionar mejor atención médica y promover la salud pública.
Educación especial para áreas de la medicina que requieren atención prioritaria.	Promover, prevenir, controlar y rehabilitar los padecimientos más frecuentes.
Búsqueda de la calidad en la atención médica y en la prestación de los servicios de salud.	Responder a las necesidades de salud que demanda la sociedad.
Cambio en la educación médica.	Adaptarse a las políticas de globalización, regionalización y desarrollo científico y tecnológico.

Apoyo a la APS.	Desarrollar la modalidad de SILOS.
Apoyo a la docencia.	Formar buenos médicos generales.
Establecer las condiciones de salud y de la educación médica.	Substitución y reajuste de los modelos.
Cambio en la atención médica y de la salud.	Modificación en el proceso formativo del personal de salud, particularmente del médico.
Nuevos planes de estudio de la medicina.	Reforma en la educación médica, con nuevas formas de enseñar de aprender y evaluar que será ejemplificado en esta tesis.

El cambio pretende la formación de calidad y excelencia de los recursos humanos, particularmente de los médicos, para la mejor atención médica y de la salud, a fin de responder a las necesidades de salud que demanda la sociedad, siendo prioritaria la atención primaria de la salud a través de los sistemas locales de salud, conocidas como jurisdicciones en México y la atención de los padecimientos más frecuentes.

El cambio en la educación médica en México también responde a las políticas de globalización de las que México participa directamente como miembro de los países ricos (OECD); de regionalización, desde que se estableció el TLC con Estados Unidos y Canadá y de adopción de una política neoliberal.

Otro motivo que induce al cambio es la crisis económica los años 80, en la que se vieron comprometidos la mayor parte de los países de América Latina y particularmente la crisis económica que padeció México a finales de 1994 y principios de 1995.

No se puede dejar de mencionar que el desarrollo rápido de la ciencia y la tecnología está induciendo también al cambio, por el aporte de nueva metodología y material didáctico para la enseñanza, así como sofisticado equipo para el diagnóstico y tratamiento de los padecimientos que afectan a la salud.

Todo esto lleva a considerar que en un futuro próximo, ya no será suficiente conocer la naturaleza de los padecimientos, que afectan a la sociedad, ni siquiera las habilidades y destrezas necesarias para la realización de diversos procedimientos, sino un pensamiento lógico que permita, a través de la elaboración de una estructura de conocimiento, el razonamiento adecuado para la resolución de un problema de salud.

### 3 EVALUACION DE LA COMPETENCIA CLINICA

El concepto de competencia clínica es muy diverso, y va desde algunos atributos que se exigen para la certificación de la competencia clínica de candidatos al Consejo Americano de Medicina Interna de E.U. (Woolliscroft y asociados, 1984) que son: habilidades para la entrevista médica y elaboración de la historia clínica, comunicación interpersonal, examen físico y solución del problema clínico, a los postulados filosóficos como los de Platón que decía que es la habilidad “del que sabe combinar el conocimiento con el arte”, de Hipócrates, que era “el conocimiento de la astrología” o el de Osler que era “el arte del desprendimiento- la virtud del método”. También puede corresponder al análisis de tareas que realiza el médico, que tiene una base más práctica, al consenso de expertos que utilizan el contenido de la disciplina, a la aproximación del incidente crítico que puede contener 60 prácticas y 3300 incidentes, a las líneas de procedimiento que derivan de las actividades habituales del médico competente, a los estudios descriptivos que derivan de las actividades diarias de los médicos que permiten la selección de 80 variables, a la calidad del manejo de los problemas de salud más frecuentes, a la proporción en que se realiza atención médica, investigación y educación, a la capacidad para el razonamiento clínico, a la opinión del paciente o consumidor o al resultado de estudios epidemiológicos y de calidad de la atención.

Esta situación hace difícil llevar a cabo la evaluación de la competencia clínica e imposible de utilizar un sólo método, por lo que Neufeld (1985), propone la categorización de la competencia clínica. No pudiendo existir una sola categorización, para todas las situaciones, propone cuatro que pueden ser motivo de evaluación (ver tablas 1,2,3 y 4 al final de esta sección). El evaluador de la competencia clínica, tendrá que adaptar los esquemas de categorización propuestos a una situación dada. Para la evaluación, se recomienda utilizar el instrumento más adecuado el cual reunirá criterios de: credibilidad (¿mide lo que deseamos medir?), comprensividad o validez del contenido (¿considera las cosas más importantes?), confiabilidad (¿mide el mismo componente bajo diferentes situaciones y repite el mismo resultado?), validez (grado en que mide lo que deseamos medir); factibilidad (costo y facilidad de su aplicación). Se tendrá que definir, para qué se quiere evaluar (para certificación, para retroalimentación de la enseñanza) (Norman, 1994) y se adoptará el método más adecuado para la evaluación de cada uno de los componentes de la competencia clínica a evaluar.

Si se desea evaluar la competencia clínica de un alumno que egresa de la carrera para la resolución de un problema de salud frente a un paciente real o simulado, se puede utilizar para evaluar sus habilidades clínicas, atributos interpersonales y habilidades técnicas, la observación directa. Si se quiere evaluar su capacidad para la resolución del problema y el juicio clínico, la réplica oral. Será necesario además, establecer el nivel de competencia, porque son diferentes si se compara al estudiante de pregrado con el que se presenta al examen profesional, o con el que se presenta a un examen de posgrado o de educación médica continua. En última instancia, la evaluación de la competencia clínica, tendrá por objeto, salvaguardar la salud pública.

#### 3.1 Evaluación de la competencia clínica al lado del enfermo

Se han publicado muchos artículos que tratan de establecer la validez y confiabilidad de los métodos que utilizan, para evaluar la competencia clínica con relación a la habilidad del médico, para resolver un problema clínico de salud frente a un paciente real o simulado, porque se reconoce que es el componente central de su actividad profesional (Norman, 1985; Forsythe y asociados, 1986). Se ha tratado de

establecer cuales son las habilidades y actitudes clínicas, que se consideran esenciales para el estudiante de medicina y que debe demostrar antes de su graduación (Scott y colaboradores, 1991). Se han elaborado métodos completos de evaluación para el médico del futuro (Shanon y Norman, 1995), señalándose para cada uno de ellos, su historia y utilidad, su grado de validez y confiabilidad, sus ventajas y desventajas, así como su desarrollo y aplicación. Se han publicado formas innovativas de evaluación para estudiantes al final de la carrera que adoptan diversas modalidades para evaluar su desempeño frente al paciente, para la realización y presentación de un proyecto de investigación, para el análisis de una publicación científica y para un examen oral basado en información científica (Hammar y asociados, 1995) o evaluaciones basadas en el desempeño de los profesionales de la salud, que adoptan diferentes modalidades, como: el manejo del problema del paciente, simulación clínica basada en computación, examen oral, y paciente estandarizados (Swanson y colaboradores, 1996). Se elaboraron programas estandarizados y estructurados para la evaluación de la competencia médica, que garanticen su competencia durante su vida profesional, mediante pruebas combinadas de preguntas de selección múltiple, pacientes estandarizados, exámenes orales estructurados, cartas de recuerdo simulado y reporte escrito (Cunnington y asociados, 1997), entre otras.

A pesar de todo este avance en la evaluación de la competencia clínica dirigida a medir la habilidad del médico para resolver un problema clínico de salud, esta actividad todavía constituye un desafío, ya que en muchos casos es necesario hacer una definición particular de lo que se entiende por competencia clínica, con el propósito de llevar a cabo una evaluación (Viniestra y colaboradores, 1991) que tenga características especiales (Viniestra y Jiménez, 1992). Por otro lado y aunque el sentido común puede, en algunos casos, predecir razonablemente el comportamiento de un individuo en el futuro, en el de la práctica clínica profesional, las investigaciones llevadas a cabo para determinar la competencia clínica a diferentes niveles de formación, no han podido predecir cual será este comportamiento en el futuro (McGuire, 1993) y todavía se pregunta si los conocimientos y las habilidades adquiridas en la escuela, son transferidos a la práctica profesional (Gonella y asociados, 1993).

### **3.2 Usos del examen objetivo clínico estructurado**

Es indiscutible que el modelo más utilizado para la evaluación de la competencia clínica al lado del enfermo es el examen objetivo estructurado (Harden y colaboradores, 1975), conocido también como OSCE (Objetivo Structures Clinical Examination), que consiste en hacer rotar al estudiante por una serie de estaciones dentro del hospital, pudiendo evaluarse en una estación la realización de un procedimiento, en otra la elaboración de una historia clínica, en las siguientes la ejecución de algún aspecto de la exploración física, la interpretación de un resultado de laboratorio o la respuesta a algunas preguntas con relación a su paso por las estaciones previas. El estudiante es observado y calificado en cada estación, por un examinador que utiliza una lista de cotejo. Al OSCE se le han practicado pruebas de validez y confiabilidad y ha demostrado ser útil en esos aspectos, recomendándose para su uso, pacientes simulados (Harden y Gleeson, 1979).

Existen muchas publicaciones que tienen como base el OSCE y se han aplicado en programas de entrenamiento (Pétreas y asociados, 1987), para la extensión de licencia de práctica médica (Reznick y asociados, 1992; 1996), para la evaluación de habilidades clínicas en la educación médica de pregrado (Scott y colaboradores, 1993), se han hecho cálculos para estimar el costo de un OSCE (Reznick y asociados, 1993); para evaluar el desempeño de residentes de segundo año de medicina interna (Dupras y Li, 1995), así como para la admisión de médicos graduados a un programa previo a la residencia (Cohen y asociados, 1996) además de otras muchas aplicaciones.



### **3.3 Evaluación de la competencia clínica con motivo de certificación**

En Estados Unidos se dice que las escuelas de medicina tienen como obligación para la sociedad, graduar médicos con el conocimiento, habilidades y calificación profesional necesaria para cuidar del enfermo con efectividad y seguridad. Se pregunta ¿qué medidas utiliza la sociedad para certificar que los graduados de las diferentes instituciones han obtenido los conocimientos básicos, las habilidades y las actitudes esenciales para ser buenos médicos? Una de las medidas que se utilizó por muchas décadas fue la de los Examinadores Médicos del Consejo Nacional [National Board of Medical Examiners (NBME)]. La NBME posteriormente se unió con la Federación Estatal de los Consejos Médicos (Federation of State Medical Boards), para dar lugar al Examen de Licenciatura Médica de los Estados Unidos [United States Medical Licensing Examination (USMLE)], que es en la actualidad el único camino para obtener la licenciatura de médico alopático (Erdman, 1993). Originalmente el NBME y después el USMLE se han utilizado también en la evaluación de estudiantes de medicina y en programas de residencia, por lo que ahora se recomienda un uso más adecuado de esta prueba, dirigiéndola al propósito que uno desea y por esta razón diseñaron los pasos 1 y 2 del USMLE que es un examen de certificación que evalúan las competencias requeridas para la licenciatura médica. El primer paso está dirigido a los conocimientos básicos y sociales y el paso 2 al área clínica. Se utilizan diferentes tipos de preguntas, pero se trata de aumentar aquellas que requieren un alto nivel cognitivo y habilidad para el razonamiento, mediante la resolución de problemas (O'Donell y colaboradores, 1993). Se recomienda también los pasos 1 y 2 del USMLE para la promoción y graduación de los estudiantes de medicina (Hoffman, 1993), para la evaluación de programas de educación médica (Williams, 1993) y para la selección de residentes (Berner y asociados, 1993), debiendo seguirse las instrucciones en forma estricta, para su uso, en las diferentes circunstancias mencionadas.

Ya existen reportes de trabajos realizados tomando como base el USMLE, demás de su uso para la certificación de la licenciatura, en la predicción del desempeño del alumno que ingresa a la escuela de medicina (Swanson y asociados, 1996), para establecer el aprovechamiento del trabajo en ciencias básicas y el desempeño en el paso 1 (Swanson y colaboradores, 1996), para establecer la relación entre el desempeño en el trabajo clínico en la escuela de medicina y su desempeño en el paso 2 del USMLE (Ripkey y Case, 1996) y para medir el grado de declinación en la calificación obtenida en el examen médico de licenciatura durante el curso de la especialización, utilizando el paso 3 del USMLE, que es un sinónimo de evaluación de la práctica clínica (Gonnella y asociados, 1997).

### **3.4 Hacia la evaluación de la competencia profesional**

Después de haberse demostrado una asociación estadísticamente significativa entre la evaluación de la competencia clínica durante los estudios de la carrera de medicina y los resultados obtenidos de la competencia clínica en la residencia de especialidad (Gonnella y colaboradores, 1993), se observó que no son las mismas actividades clínicas las que llevan a cabo los estudiantes de medicina y los residentes de especialidad, con relación a las tareas que llevan a cabo los profesionales médicos. Es fácil evaluar a estudiantes y residentes mediante exámenes escritos para determinar el grado de sus conocimientos o mediante diversos métodos de observación sus habilidades clínicas o mediante el examen oral su juicio clínico, pero un profesional médico para el cumplimiento de sus obligaciones, requiere de una variedad de competencias, algunas de las cuales las adquirió durante su educación médica y otras en su entrenamiento de posgrado, pero no siempre los buenos estudiantes de medicina corresponden a los calificados como buenos médicos.

El conocimiento es necesario pero no suficiente para la práctica médica. La competencia del médico profesional por lo tanto, no solamente dependerá de sus conocimientos médicos, de sus habilidades clínicas, pedagógicas y administrativas, que adquirió en la escuela de medicina, sino además de habilidades técnicas, interpersonales y cualidades personales, las cuales a su vez podrán ser afectadas por los elementos institucionales y del medio ambiente y por las expectativas que se tengan, así como por el propio conocimiento que tenga el paciente de su enfermedad, su actitud y el medio social al cual pertenece y todo ello afectará la calidad del resultado que se obtenga con el manejo del paciente.

La medición del resultado de la atención de la salud es importante pero habrá que tomar en cuenta las variables que dependen y no del médico, lo que constituye otro verdadero desafío. Se propuso un modelo de evaluación multidimensional con base en tres roles que desempeña el médico en el cuidado del paciente: clínico, educador del paciente y administrador de los recursos, pero aún no se conocen los resultados.

También se han hecho intentos por determinar las competencias más importantes, esenciales y efectivas para la práctica de la medicina y que debe formar parte del entrenamiento en el ámbito de pregrado, mencionándose entre ellas el diagnóstico y tratamiento, la comunicación efectiva con los pacientes, la solución de problemas, la educación continua y orientación hacia la ética médica (Finocchio y colaboradores, 1995), todo ello como una parte de las medidas que tendrán que tomarse para la educación del médico para el siglo XXI, el que se verá en un contexto de grandes organizaciones, recibiendo un salario probablemente a través de un seguro o alguna forma de seguro subsidiada por el gobierno, rodeado de alta tecnología que revolucionará el sistema de cuidado de la salud, más bien dirigido a la prevención y mantenimiento de la función orgánica, que a la curación, evaluado con base en el costo-beneficio de los resultados que se obtengan, siendo su obligación no solamente la atención del paciente como individuo sino también de la población a la cual pertenece y el médico tendrá que desempeñarse efectivamente en este contexto (Greenlick, 1995).

Se ha propuesto que para la elaboración de la estructura curricular de la enseñanza basada en competencias y para facilitar el desempeño específico del profesional en el mercado laboral, se tomen a las competencias como unidades básicas de un programa educativo. Un conjunto de competencias integrará un módulo o curso de capacitación, un conjunto de cursos constituirá una actividad u ocupación y un conjunto de actividades u ocupaciones, conformarán una carrera (Instituto Politécnico Nacional, 1995). En el ámbito de la enseñanza basada en competencias profesionales, se puede hablar también de roles al referirse a las competencias.

Antes de iniciar la enseñanza basada en competencias (EBC) será necesario formar profesores con competencia laboral para que puedan proporcionar una EBC en un futuro inmediato, de lo cual ya existen algunos ejemplos (Islas y Thierry, 1996; Dhillon y Moreland, 1996). Por otro lado, será necesario seguir las recomendaciones de la Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo [Organization for Economic Co-operation and Development (OECD)] de la cual México es miembro, en el sentido de que si bien es adecuado evaluar el conocimiento adquirido, será indispensable evaluar la eficiencia externa del sistema de entrenamiento como un todo, la habilidad para realizar una tarea o función, (OECD, 1996), así como de la Organización Educativa, Científica y Cultural de las Naciones Unidas [United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO)], que al establecer los cuatro pilares para la educación del siglo XXI (aprendiendo para discernir, aprendiendo

para hacer, aprendiendo para vivir juntos, aprendiendo para ser), en lo que corresponde al aprender para hacer, recomienda pasar de la habilidad a la competencia (Delors, 1996).

TABLA 1

COMPETENCIA CLINICA BASADA EN HABILIDADES, CONOCIMIENTOS, ACTITUDES, DESTREZAS Y RAZONAMIENTO CLINICO

1. Habilidades clínicas.	a) Para adquirir información mediante la entrevista y la exploración física. b) Interpretar la información obtenida.
2. Conocimiento y comprensión.	a) Recordar los conocimientos más relevantes. b) Proporcionar cualidades y atención eficiente.
3. Atributos interpersonales.	a) Personales y profesionales. b) Relación médico-paciente.
4. Resolución de problemas y juicio clínico.	a) Aplicación de los conocimientos, habilidades y destrezas y atributos personales. b) Diagnóstico, investigación y manejo del problema clínico.
5- Habilidades técnicas.	a) Utilización de los procedimientos de laboratorio y gabinete. b) Interpretación de los mismos.

TABLA 2

COMPETENCIA CLINICA BASADA EN LA EDUCACION GENERAL, EL ENCUENTRO CLINICO, ACUMULATIVAS, DE SOPORTE E INFERIDAS

1. Educación en general.	a) Cognitiva: conocimientos. b) Afectiva: actitudes. c) Psicomotora: habilidades
2. Componentes del encuentro clínico	a) Interrogatorio. e) Seguimiento. b) Exploración física. f) Autoeducación. c) Solicitud de pruebas. g) Enseñanza. d) Plan de manejo. h) Otras.
3. Acumulativas.	a) Conocimiento. b) Habilidades técnicas. c) Eficiencia bajo estrés. d) Uso efectivo del tiempo.
4. De soporte.	a) Sensibilidad. b) Comportamiento ético.
5. Inferidas	a) Habilidad para la supervisión. b) Habilidad para la enseñanza.

**TABLA 3**  
**COMPETENCIA CLINICA BASADA EN EL ENCUENTRO**  
**DEL MEDICO Y EL PACIENTE**

1. Habilidades clínicas.	Adquisición de información mediante el interrogatorio, la exploración física e interpretación de la información obtenida.
2. Conocimiento y comprensión.	Para recordar los conocimientos relevantes acerca del padecimiento y proporcionar cuidado afectivo y eficiente.
3. Atributos interpersonales.	Para establecer una buena relación médico paciente.
4. Resolución del problema y juicio clínico (criterio clínico).	Aplicación de los conocimientos, habilidades clínicas y atributos personales al diagnóstico, investigación y manejo del problema clínico del paciente.
5. Habilidades técnicas.	Utilización de los procedimientos técnicos en el manejo del paciente.

**TABLA 4**  
**COMPETENCIA CLINICA DEL MEDICO GENERAL, EXPRESADO EN TERMINOS DE**  
**RESPONSABILIDAD**

1. Para el paciente.	Habilidades para el encuentro individual del médico con el paciente.
2. Para él mismo.	Reconocimiento de su fortaleza, debilidad y reacciones emocionales, así como hábitos efectivos y eficientes para la educación continua.
3. Para con los colegas.	Utilización de las relaciones de trabajo con otros médicos, enfermeras y personal de salud.
4. Para la profesión.	Participación en organizaciones profesionales.
5. Para la comunidad y la sociedad.	Vigilancia de la salud y cuidados de la salud, participación en actividades de la comunidad, para la promoción de la salud.

## **4 EDUCACION MEDICA CLINICA CON BASE COGNITIVA**

### **4.1 Origen y evolución de la psicología al procesamiento de la información humana**

Como respuesta a la solución de tres problemas básicos que enfrenta la educación: Educar a un número mayor de personas, educar mejor y con mayor eficacia y educar a más con menos costo, se da origen a lo que se conoce como "tecnología educativa" (Contreras y Ogalde, 1980). La tecnología educativa tiene tres elementos que se destacan en las definiciones que proponen diferentes autores: conjunto de conocimientos emanados de la investigación científica y organizados en forma sistemática. La tecnología educativa para abordar el quehacer educativo en forma sistemática e interdisciplinaria toma como base a las teorías psicológicas, a la teoría de los sistemas y la teoría de la comunicación. Las teorías psicológicas son las que realmente contribuyen al establecimiento de la tecnología educativa y constituyen una respuesta a la psicología especulativa (Contreras y Ogalde, 1980).

La psicología especulativa tiene su origen en el estudio de la mente. Los filósofos griegos establecieron una teoría del alma (psique). Platón (428-347) distinguió tres partes en el alma humana: alma racional (pensar y contemplar), alma irascible (sentimientos nobles, ambición, valentía) y alma concupiscible (sentimientos bajos, placer e instinto sexual) y definió el dualismo entre cuerpo y alma. Más tarde, Aristóteles (384-322) concibió el alma (psique) como principio de la vida, estando dotada de ella, las plantas (vegetativa) y los animales (sensitiva), así como los seres humanos (intelectiva); añade a las potencialidades de los animales, la razón. En contra del dualismo, entre cuerpo y alma, Aristóteles prefiere el monismo: las facultades psicológicas son poderes de los cuerpos y en los cuerpos. Descartes (1596-1650), estableció una distinción radical entre pensamiento (atributo de la mente) y extensión (atributo del cuerpo) que dio lugar a la dificultad para explicar la relación entre mente y cuerpo, pero fue el principio de la psicología experimental y por tanto de una filosofía de la mente, que adoptó dos modalidades, una enteramente especulativa condicionada por ideas religiosas o por prejuicios materialistas o animistas y la otra basada en datos científicos, no condicionada por la religión o prejuicio alguno.

Wundt (1832-1920) en 1874, creó por primera vez un laboratorio de psicología y es reconocido como el fundador de la psicología experimental, seguido de James (1842-1910), que creó otro laboratorio en 1876. De esta manera a fines del siglo XIX, la psicología se constituye como ciencia y sale del ámbito de la filosofía (Martínez, 1995).

La psicología experimental ha seguido una secuencia que constituye la base de la tecnología educativa actual. Entre las teorías psicológicas que han predominado en el siglo XX se encuentran la "teoría conductista del estímulo respuesta" y las del "campo del conocimiento o campo de la Gestalt". El conductismo es un término genérico que se aplica a las teorías del acondicionamiento estímulo-respuesta y entre ellas se encuentran el conductismo propiamente dicho, el neconductismo y el conexionismo.

Thorndike (1874-1949) siguió de cerca las teorías de Pavlov (1849-1936), admitió algunos elementos del asociacionismo de Herbart (1776-1841) así como las ideas de Bain (1818-1903), que pensaba que el desarrollo de la mente se debía al desarrollo de los tejidos nerviosos y presentó la "teoría de enlace estímulo-respuesta o conexionismo", que supone que por medio del condicionamiento pueden enlazarse ciertas respuestas específicas con ciertos estímulos y que este eslabonamiento se produce por cambios

en el sistema nervioso, a diferencia de Pavlov que consideraba que los hechos psicológicos están íntimamente relacionados con los hechos fisiológicos.

Watson (1878-1958), discípulo de Thorndike aceptó los principios del reflejo condicionado y dedujo el eje central del aprendizaje como el principio que dice: cualquier respuesta que la capacidad del alumno le permita, se puede obtener con un determinado estímulo, Watson es el creador de la verdadera teoría conductista.

El neoconductismo con sus teorías del aprendizaje y metodología dan las bases a la técnica conocida como "enseñanza programada". El neoconductismo es una teoría del acondicionamiento, entendiendo por esto el cambio del hábito de una respuesta, ya sea por sustitución de estímulos, por reforzamiento de éstos, por un estímulo nuevo o por refuerzo en la respuesta. Se considera a Skinner (1904-1990) como al representante de esta corriente del conductismo.

Se le han hecho muchas críticas y objeciones al conductismo, como las siguientes: su concepto de aprendizaje humano se base en experiencias limitadas a los animales, no admiten la intencionalidad del aprendizaje, sus leyes del aprendizaje son demasiado mecánicas, dejan de lado los conceptos y la consciencia y manipulan al individuo y consecuentemente a la sociedad.

Junto con la psicología conductista se desarrolló la psicología del campo-Gestalt que significa "patrón", "configuración" o "todo organizado", entre sus representantes se encuentran Wertheimer (1880-1943), Koler (1887-1967), Koffka (1886-1941) y Lewin (1890-1947). El conocimiento se logra a través de la experiencia sensorial, experiencia que refleja no sensaciones independientes, sino un todo o una estructura total organizada. Por lo tanto el conocimiento siempre dependerá, en parte, de la naturaleza del organismo que percibe. Se considera a la percepción como un proceso unitario, en el cual la sensación depende del significado y éste de la sensación, ocurriendo simultáneamente tanto la sensación como el hallazgo de su significado. La percepción implica un problema de organización y se dirige a la solución de problemas.

Entre las críticas a la teoría de la Gestalt, se mencionan la utilización de términos que no han sido bien definidos, las interpretaciones en el campo de la percepción son vagas y ambiguas y que los experimentos carecen de valor estadístico (Contreras y Ogalde, 1980).

Pozo en 1994 comentó, que el conductismo se consolida a partir de 1930, entrando en un período de ciencia normal, caracterizado por la aplicación de su paradigma objetivista, basado en los estudios de aprendizaje mediante el acondicionamiento, que considera innecesario el estudio de los procesos mentales superiores para la comprensión de la conducta humana. Pero las críticas señaladas, así como la emergencia de los factores externos a la psicología, como la nueva tecnología cibernética, la teoría de la comunicación y la lingüística, hicieron que el paradigma conductista entrara en crisis a partir de 1950, siendo substituido por el "procesamiento humano de la información" que, apoyándose en la metáfora del ordenador, hace posible el estudio de los "procesos mentales", que el conductismo marginó.

Así, se ingresa a un nuevo período de ciencia normal bajo el dominio de la psicología cognitiva. El procesamiento de la información constituye el paradigma dominante dentro del enfoque cognitivo actual. Las críticas al procesamiento de la información, no se han dejado esperar y se supone que algún día proporcione una teoría de aprendizaje potente y comprensiva. El conductismo aún está vigente, pero como dijeron Mahoney y Freeman en 1985, citado por Pozo (1994), los días del conductismo dependen

de la capacidad de la psicología cognitiva, y más especialmente del procesamiento humano de la información, para proponer una teoría del aprendizaje teórica y prácticamente más progresiva que el conductismo, que aún tiene muchos continuadores después de Skinner.

#### **4.2 Origen y desarrollo de la psicología cognitiva**

De acuerdo a Martínez (1995), las ciencias cognitivas se ponen de manifiesto en el año de 1948 con motivo del simposio celebrado en Pasadena, California sobre "Los mecanismos cerebrales en la conducta", presentando en esa ocasión, Neumann (1903-1957) la analogía entre el computador y el cerebro, McCulloch (1899-1969) el modo en que el cerebro procesa la información y Lashley (1880-1958) las pruebas de que la conducta no es impuesta desde el exterior, sino que emana del interior del organismo. Posteriormente, en 1956 se efectuó otro simposio en el Instituto de Tecnología de Massachusetts sobre "Teoría de la Información", en la que Newell y Simon hicieron la primera demostración de un teorema realizado por un computador, en la línea de lo que se conoce como "inteligencia artificial", Chomsky presentó su enfoque transformacional de la gramática, insistiendo en que la organización del lenguaje viene de adentro y es universal. Miller ofreció un estudio sobre los límites humanos en la capacidad de procesar información, señalando que nuestra memoria inmediata se limita aproximadamente a siete ítems; sin embargo, el comienzo institucional de la psicología cognitiva se efectúa en el año de 1960, cuando los psicólogos Miller y Bruner fundan el Centro Harvard para Estudios Cognitivos de la Universidad de Harvard (Harvard Center for Cognitive Studies).

Con relación a los elementos del enfoque cognoscitivo, en el área del aprendizaje (Woolfolk, 1990), se puede decir que no es una teoría unificada pero puede describirse como un acuerdo general sobre la orientación filosófica. Los teóricos cognoscitivistas afirman que el aprendizaje es el resultado de nuestros intentos de darle sentido al mundo, para lo cual usamos todas las herramientas mentales a nuestro alcance. La forma en que pensamos acerca de las situaciones, además de nuestras creencias, expectativas y sentimientos, influyen en lo que aprendemos y en cómo lo aprendemos.

El interés de los psicólogos cognitivistas en los eventos mentales se refleja en los temas que estudian: memoria, atención, percepción, solución de problemas, aprendizaje de conceptos y desarrollo de pericia. Se considera a la persona como un procesador de información activo, cuyas experiencias lo llevan al conocimiento, a buscar información para la solución de problemas y reorganizar lo que ya sabe, para adquirir nuevos conocimientos. En vez de ser influidos pasivamente por el medio ambiente, las personas escogen, practican, prestan atención, ignoran y dan otras muchas respuestas activamente, conforme a la persecución de sus metas. Las influencias más importantes en el proceso de aprendizaje, son lo que el individuo aporta a la situación misma del aprendizaje; por ejemplo, lo que ya sabemos determina en gran medida, lo que aprenderemos, recordaremos u olvidaremos. Aunque no existe un modelo cognoscitivo único, ni una teoría de aprendizaje representativa, se considera como una de las más influyentes al modelo de procesamiento humano de la información.

Posner en 1979, de la mayor parte de los estudios que tratan sobre el procesamiento de la información en el hombre, extrae algunos elementos comunes:

1. Hay una entrada (input) de información que llega al sistema a través de los órganos de los sentidos y una salida (output), por la cual el individuo cambia su ambiente original.

2. Hay una memoria denominada a corto plazo (MCP), limitada a 6 o 7 fragmentos de información, que requiere de bastante ejercicio para conservarla. Se la puede utilizar (entre otras) para las operaciones de cálculo y no requiere de almacenamiento.
3. Hay otra memoria denominada a largo plazo (MLP), en la que se almacena lo que se sabe acerca del mundo. Uno de los rasgos más interesantes de esta memoria es su capacidad aparentemente ilimitada y la dificultad para recuperar la información previamente almacenada. Otro aspecto de la MLP es su alto grado de organización, que ha llevado a los cognoscitivistas a redescubrir la noción "kantiana" (Kant, 1724-1804), original de "esquema", de lo cual psicólogos y educadores como Bruner (1960) y Ausubel (1963) se han ocupado ampliamente. Los esquemas son estructuras de datos que se utilizan para representar los conceptos genéricos almacenados en la memoria; verbigracia, existen esquemas para conceptos generalizados que engloban objetos, situaciones, hechos, secuencias de hechos, acciones y secuencia de acciones. La comprensión y por lo tanto, el aprendizaje y la memoria, dependen del aprovechamiento adecuado de los esquemas; por esta razón, la MLP no solamente funciona como un almacén de información, sino como un formato dentro del cual debe ser acomodada la nueva información, un plan para dirigir las investigaciones intencionadas de nuestro ambiente y un recurso para llenar las lagunas de la información recogida.
4. Hay dos conjuntos de procesos de control. Uno de ellos opera con la base de datos que difunde la información entre los almacenamientos de información, lo que se conoce como procesos interpretativos y que desempeñan un papel significativo en la solución de problemas, en el recuerdo y el reconocimiento, así como en la comprensión del lenguaje y en las operaciones de cálculo, capacitando para pensar de modo deductivo, inductivo, analógico y algorítmico. El otro conjunto de control opera como supervisor del sistema, toma decisiones orientadas a los buenos resultados, localiza en la MLP partículas específicas de información y se le conoce también como sistema monitor.

Una tarea importante para los que se dedican a la ciencia cognoscitiva ha sido la representación del conocimiento almacenado en la MLP, para lo cual se han utilizado "redes", que representan lo que los individuos conocen. Una red consta de nodos o puntos (a, b, c, ..... n) interconectados por líneas o flechas (R1, R2, ..... Rn). La unidad básica de esta red es "triple" y consta de dos nodos entre los cuales hay un enlace. Los nodos pueden representar objetos (tubo de ensayo), acciones (verter algo), atributos (vacío) o clases (cristalería o transferencia). Cada línea de la red es "bidireccional". Las representaciones del conocimiento con base en las redes, difieren entre sí, con relación al tipo de información que representan. Por ejemplo, será "episódica" cuando la MLP que se almacena se refiere a los hechos, tal como han sido experimentados y será semántica (red semántica) cuando la memoria se refiere a los conceptos extraídos de la experiencia y la estructura definitiva de los conceptos interrelacionados. La relación que existe entre la memoria semántica y la episódica, ha hecho que se propongan redes en las cuales, dentro de una misma red, se representen relaciones lógicas entre conceptos (como en la memoria semántica) y las condiciones de los hechos (como en la memoria episódica), lo que se conoce como redes híbridas, las que resultan bastante útiles para el manejo de diferentes temas. Probar la validez psicológica de una red semántica es un problema complejo, que se comentará más tarde.



### 4.3 Tecnología cognitiva y educación médica clínica

La revisión presentada hasta este momento, permite establecer que la tecnología educativa se ha enriquecido progresivamente hasta nuestros días, lo que favorece su aplicación al campo de la educación médica. Entre otros, el motivo del desarrollo de la psicología cognitiva, se atribuye a la necesidad de formar habilidades intelectuales necesarias para el aprendizaje complejo, la solución de problemas y la creatividad; lo cual, contribuye a mejorar la insuficiencia del objetivismo conductista, para el desarrollo de habilidades de razonamiento y solución de problemas.

Castañeda, en 1994, mencionó las aportaciones de la psicología cognitiva al campo instruccional y subraya su importancia para la educación médica, en relación con los siguientes campos:

1. Elaboración de modelos psicopedagógicos,
2. Evaluación del aprendizaje,
3. Construcción del conocimiento complejo,
4. Análisis y modelamiento de procesos, estructuras y estrategias dirigidas al desarrollo de la pericia.

En esta ocasión sólo se menciona el aporte de la psicología cognitiva a la educación médica del área clínica.

De los campos anotados, los dos últimos incisos, son importantes para el razonamiento diagnóstico, debido a que permiten la elaboración y organización del mapeo cognitivo, la elaboración de redes de conocimientos y el reconocimiento de patrones y secuencia de acciones.

Estos dos campos son los que permitirán la transformación de un principiante (novato) en la realización del razonamiento diagnóstico, en una persona de experiencia (experto) para efectuar esta actividad, que es una de las más trascendentes para la competencia clínica al lado del enfermo.

Mandin y asociados en 1997, presentaron una revisión de los cambios que ha tenido la educación médica en sus direcciones curriculares e instruccionales y mencionan como importantes: a) el reporte Flexner de la Fundación Carnegie (1910) que abogó por una combinación de una base científica firme con una práctica clínica de experiencia; b) en los años cincuenta, la integración de las ciencias básicas con las clínicas para la solución de problemas; c) en los años sesenta el desarrollo de habilidad para la solución de problemas, como lo indicado para la competencia clínica y la experiencia, y d) entre 1970 y 1990 el abandono de los currículos departamentalizados, por el aprendizaje basado en problemas (ABP) (problem-based learning, PBL) que fue abordado en el capítulo respectivo o por programas híbridos (básicos y ABP). Estos mismos autores reconocen que el ABP ha contribuido a la integración de los conceptos científicos básicos con los problemas clínicos, que contribuyeron a un incremento de la retención del conocimiento y dieron las bases para el conocimiento cognitivo, pero no se demostró que el ABP contribuyera al desarrollo de habilidades para la solución de problemas. Para resolver esta situación, proponen el desarrollo de la estructura del conocimiento médico, el cual tiene por objeto la memoria a largo plazo. Para este fin, se desarrollaron varias estrategias que tratan de establecer la teoría del razonamiento clínico. En un principio, se elaboraron redes causales; posteriormente, se hizo una compilación de las mismas, luego se elaboraron guías (diagramas de flujo) para las enfermedades y para los casos clínicos y, finalmente, se recomendó el uso de estrategias semánticas formales para el aprendizaje y la organización de la nueva información. Aunque la cantidad de información se ha considerado tradicionalmente más importante que su organización, en realidad la cantidad de

información almacenada es menos importante que la forma en que es organizada y comprendida; es decir, se trata de un cambio cualitativo. Se afirmó que los casos complejos se resuelven mejor, cuando el conocimiento médico se encuentra elaborado o estructurado en redes de trabajo, en conceptos y sus relaciones, compilados en una estructura de asociaciones, siendo el conocimiento relevante uno de los factores más importantes para el proceso del razonamiento médico. Tomando como base estos postulados, Mandin y colaboradores (1997) proponen la elaboración de un "esquema activo" para la obtención de datos y la organización del conocimiento relevante de un problema específico.

El razonamiento médico es un proceso que ha tenido las más diversas connotaciones. Gale (1982), al realizar un examen retrospectivo de la literatura, lo presentó de la siguiente forma: 1. Proceso cognitivo de reconocimiento de patrones (Hamilton, 1966; Scadding, 1967, Gorry, 1979). 2. Modelos lógicos matemáticos y paramórficos (Feinstein, 1967; Gorry, 1970; Taylor 1971; Aichison, 1973; Swarch, 1973; Barrow, 1978). 3. Variables aisladas de información relevante (Elstein, 1978). Observándose un predominio del modelo cognitivo, que solamente proporciona una descripción generalizada del proceso diagnóstico, por estar más ligada al contenido, que al proceso del razonamiento, por lo que se propone un razonamiento diagnóstico aislado del contenido.

#### **4.4 Cognición y estructura del conocimiento médico clínico**

Se cuestiona el hecho de que la educación médica preclínica ponga más énfasis en proporcionar, gran volumen de información, en cursos de disciplinas específicas que no son integradas, dirigiéndose el examen de estos cursos a evaluar el recuerdo de dicha información, a expensas de algo que sería más útil: la comprensión conceptual y la solución de un problema (MacGaghie, 1996). Esto ha motivado a algunos investigadores que se preocupen más por evaluar de que manera los estudiantes almacenan, organizan e integran los conceptos y principios clínicos. Se trata de representar las estructuras cognitivas de los conceptos adquiridos por los estudiantes en diversos niveles de adiestramiento, asumiéndose, en parte, que la organización de los conceptos en la memoria está mediada por el recuerdo y el uso. Entre los métodos de mapeo cognitivo tenemos los siguientes: 1. Análisis preposicional (Patel y Groen, 1986). 2. Inventario para el razonamiento diagnóstico (Bordage y colaboradores, 1990; Sobral, 1995). 3. Mapeo cognitivo cualitativo (Stevens, 1991; Edmonson, 1994). 4. Evaluación de la estructura semántica (Bordage y Lemieux, 1991). 5. Escala multidimensional y escala algorítmica de Pathfinder (Brown, 1983; Goldsmith, 1991; Gonzalvo y asociados, 1994; McGaghie y colaboradores, 1994, 1996). De estos métodos, el razonamiento diagnóstico, la escala multidimensional y la escala algorítmica de Pathfinder son los que más se han utilizado para investigar en forma cuantitativa, los cambios en la representación estructural de un dominio de conocimiento, como función del aprendizaje y han demostrado ser válidos para este tipo de estudio.

#### **4.5 Una aproximación a la medición de la estructura del conocimiento médico clínico**

Como ya se mencionó anteriormente, la medición de la estructura del conocimiento, constituye un verdadero reto. Goldsmith y asociados (1991) mencionaron que la implantación de la estructura del conocimiento incluye 3 pasos: la obtención del conocimiento, la representación del conocimiento, y la evaluación individual de una representación del conocimiento. El primer paso consiste en la medición individual de la comprensión de las relaciones entre los conceptos, para lo cual se ha utilizado la asociación de palabras, categorización de los recuerdos, clasificación mediante tarjetas o calificación numérica directa del grado de las relaciones, que da lugar a una matriz de valores próximos o de cercanía, en el cual cada valor de proximidad corresponde a la relación que existe entre un simple par de

conceptos. En el segundo paso, la representación del conocimiento se obtiene de la matriz de proximidad, se prefiere hacerlo mediante un procedimiento de escalamiento, donde la “escala multidimensional” puede proporcionar una representación espacial, en la que la distancia entre los puntos refleja la proximidad psicológica de los conceptos correspondientes, mientras que la “escala algorítmica de Pathfinder”, que también utiliza la matriz de proximidad, origina una red de trabajo en la que los conceptos son representados como nodos y las relaciones entre los conceptos como ligaduras y el peso de la relación está dado por la distancia que existe entre uno y otro nodo, pudiendo ser la relación entre los nodos directa o indirecta. El tercer paso es para evaluar la representación individual del conocimiento de los principiantes en relación con un estándar, que puede estar representado por una organización del conocimiento elaborada por expertos (patrón de oro).

Tanto la escala multidimensional como la escala algorítmica de Pathfinder son capaces de evaluar cambios en la representación estructural de un conocimiento específico, lo que puede interpretarse en función del aprendizaje. La semejanza entre la representación estructural del instructor y la de los estudiantes ha sido considerada como evidencia de aprendizaje. La diferencia entre la escala multidimensional y la red de trabajo de Pathfinder, se encuentra, en que la primera representa a las propiedades globales del conocimiento y la segunda, captura las relaciones conceptuales locales.

Brown y Stanners (1983) utilizaron la escala multidimensional para evaluar la interrelación conceptual de una estructura de conocimiento, después de aplicar una técnica para cambiar la estructura de conocimiento en un curso introductorio de psicología. La modalidad clásica de una conferencia sobre el tema no fue capaz de alterar significativamente la estructura conceptual de los estudiantes, pero después de aplicar la comparación activa de los conceptos, se obtuvo un cambio substancial en la estructura de estos conceptos, con tendencia a ser similar a la estructura de referencia.

Goldsmith y colaboradores (1991) realizaron un estudio a fin de validar dos nuevos procedimientos que se utilizan para la evaluación de la representación estructural del conocimiento, la “escala algorítmica de Pathfinder” y la “prueba de acercamiento” (Closeness, C.). La prueba de Pathfinder transforma la matriz de proximidad en una red de estructura de trabajo, en la cual los conceptos se constituyen en nodos y las relaciones entre los conceptos están dadas por el grado de proximidad de las ligaduras. La medición de C, permite cuantificar la similitud de la configuración entre dos redes de trabajo que tienen un grupo de nodos comunes; en otras palabras, la prueba C determina el grado en que los mismos nodos, en dos gráficos, están rodeados por nodos vecinos semejantes. Para validar estas pruebas se utilizaron 30 conceptos de un curso de técnicas de investigación psicológica en 40 estudiantes a los que se les solicitó establecieran una relación entre pares de conceptos utilizando una escala de 7 puntos, en la cual el 1 correspondía a la de menor relación y 7 a la de mayor relación. La matriz de proximidad fue transformada a una red de trabajo, después se estableció la similitud de las redes de trabajo de los estudiantes y el experto, mediante la prueba C, utilizando los resultados obtenidos antes y después del curso. Mediante la prueba de correlación de Pearson los resultados sugieren en forma evidente, que la red de trabajo de Pathfinder y la prueba C, fueron capaces de explicar la variancia predictiva en la modificación de los conceptos. Esta actividad facilita llevar al estudiante a nivel de experto a través del acceso directo del conocimiento a la consciencia y la validación de la evaluación estructural, puede suceder dentro del contexto de la adquisición del conocimiento de una clase en general.

Gonzalvo y asociados (1994) comparan y evalúan la escala multidimensional y las técnicas de Pathfinder, para investigar los cambios en la representación estructural del conocimiento, como una función del aprendizaje. Obtuvieron estándares de relación de conceptos de estudiantes universitarios antes y

después de haber estudiado un texto de historia de la psicología, de la que se seleccionaron 32 conceptos y efectuaron el análisis mediante los procedimientos de la escala multidimensional y Pathfinder. Los estándares de relación de los estudiantes fueron comparados con el de los instructores antes y después del período de estudio, encontrándose al final del mismo, similitud entre la representación estructural del conocimiento, perteneciente a los estudiantes y los instructores, lo que proporcionó evidencia del aprendizaje. Se demostró también que ambos procedimientos eran útiles, representando la escala multidimensional las propiedades globales del conocimiento y el Pathfinder los conceptos de relación local.

El trabajo de McGaghie y colaboradores (1994), constituye una de las primeras aplicaciones de la estructura cognitiva de Pathfinder al campo de la educación médica. El propósito del trabajo fue aplicar la tecnología de Pathfinder al problema de la organización del conocimiento que correspondía a 13 conceptos de la fisiología pulmonar. En primer lugar se trató de obtener un “estándar de oro” que representara la estructura del conocimiento de un grupo de expertos de los 13 conceptos de la fisiología pulmonar, para poderla comparar con los estudiantes, antes y después de la instrucción. Los resultados de este primer paso demostraron que la organización de los conceptos de la fisiología pulmonar no era consistente entre los expertos médicos (internistas, fisiólogos y anesthesiólogos), por lo que se prefirió utilizar como “estándar de oro” la red de trabajo individual de Pathfinder del profesor responsable de la enseñanza de los conceptos a los estudiantes (McGaghie y asociados, 1996), lo que ya había sido recomendado en otro trabajo de investigación (Goldsmith y asociados, 1991). La evaluación de la similitud entre las redes de trabajo de los estudiantes y expertos, reveló un aumento de la similitud, después de completada la instrucción.

El avance de la tecnología educativa actual y de la psicología cognitiva en especial, ha permitido innovaciones en la educación médica y la tendencia es hacer un mejor uso de estos avances, con la perspectiva de formar médicos, que además de ser capaces de obtener la información relevante para la solución de un problema, estén habilitados para organizarla adecuadamente, lo que favorecerá el recuerdo como memoria a largo plazo, mediante la elaboración de una estructura de conocimiento para cada caso en particular y contribuiría a su recuperación cuando se requiera tomar una decisión.

Los trabajos que se han realizado hasta el momento para validar la evaluación de la estructura del conocimiento como forma de aprendizaje, han estado dirigidas preferentemente al campo de la psicología, encontrándose solamente un intento de aplicación a la educación médica, Mandin y asociados, (1997) han reconocido que el ABP ha participado en la integración de los conceptos científicos básicos con los problemas clínicos, contribuyeron también a un incremento de la retención del conocimiento, abriendo las bases para el conocimiento cognitivo. Por otro lado, se puede concluir que los casos clínicos complejos, se resuelven mejor cuando el conocimiento médico se encuentra elaborado o estructurado en redes de trabajo. Tomando en cuenta estas observaciones, estos autores proponen modificar el ABP con el desarrollo de la estructura del conocimiento médico, mediante la introducción del “esquema activo”, el cual ya se está utilizando en la Facultad de Medicina de la Universidad de Calgary, en Alberta, Canadá, con el deseo de transformar a un principiante (novato) en la solución de problemas clínicos, en una persona de experiencia (experto) para esta acción. Sin embargo, queda abierta la validación de este “esquema activo” a fin de demostrar los cambios que se pueden lograr antes y después de la instrucción, al comparar las estructuras de conocimientos elaboradas por los estudiantes, con las logradas por los expertos o profesores responsables de la enseñanza.

## 5 RAZONAMIENTO CLINICO DIAGNOSTICO CON BASE COGNITIVA

El razonamiento, como función telencefálica de los campos corticales del área prefrontal [9, 10, 11, 12, 44 y 45 de Brodmann en la superficie externa del hemisferio; 10, 11 y 12 de Brodmann y los 13 y 14 de Walker en la superficie orbitaria, estos dos últimos comprenden las circunvoluciones orbitaria posterior y medial (Pérez y Bengoechea, 1967)], tiene una correspondencia con la lógica formal, que examina al pensamiento a partir de su estructura (Gorski y Tavants, 1970), necesaria para conformar un razonamiento con un matiz clínico en la corteza orbitofrontal, que es la región más característica del cerebro humano (29%), cuyas funciones se hallan estrechamente vinculadas con las del sistema límbico (Barraquer-Bordas, 1954; Eccles, 1975; Magoun, 1964), con las cuales tienen muchos puntos comunes. Por ende, se considera que es una región unificadora por excelencia, que permite al ser humano (de acuerdo a Fletcher, 1996) no ser solamente inteligencia reflexiva verbalizada, fría razón o, por el contrario, instinto y afectividad, sino ser una personalidad completa y equilibrada, capaz de integrar convenientemente lo racional, lo instintivo y lo afectivo (Pérez y Bengoechea, 1967). Este significado funcional, señala que una enseñanza efectiva, independientemente de las diversas teorías subyacentes, debe de ser afectiva (. lo afectivo es lo efectivo: Bleuler, 1966).

A nivel general, el pensamiento lógico, para estructurarse, requiere de conceptos que permitan distinguir lo semejante entre objetos distintos y lo diferente entre los objetos semejantes. Dentro del contexto del razonamiento clínico, los objetos (signos y síntomas) son coleccionados mediante el interrogatorio y la exploración física, que al ser traducidos en conceptos (enfermedades o síndromes), permiten, a través de la dinámica de la asociación (encrucijada parieto-témporo-occipital), proponer un diagnóstico, un pronóstico o un plan de manejo terapéutico.

El razonamiento es una operación discursiva por medio del cual se obtiene un conocimiento nuevo, inferido, a partir de otro conocimiento. En el razonamiento clínico el conocimiento previo está dado por la información que se tiene de las enfermedades a través de cierto entretrejimiento de signos y síntomas que las caracterizan. El conocimiento nuevo corresponderá al diagnóstico, pronóstico o decisión terapéutica que se establezca; el cual, será inferido de la información relevante obtenida y armada con apoyo de los conceptos.

De acuerdo a la orientación del proceso discursivo, el razonamiento se divide en deductivo, inductivo o traductivo. Para el razonamiento clínico la variedad deductiva es la que se adapta mejor, ya que va de un conocimiento previo de mayor a uno nuevo de menor universalidad.

Feinstein (1964), sentó las bases para el análisis científico de la medicina clínica y estableció tres tipos de razonamiento clínico: diagnóstico, terapéutico y pronóstico, aduciendo construcciones intelectuales diferentes para cada uno de ellos. De éstos, el razonamiento diagnóstico es el más importante, porque permite establecer una plataforma de pensamiento que funge como sustento del razonamiento terapéutico y del predictivo (pronóstico).

Un avance importante, al razonamiento diagnóstico, propuesto por Feinstein (1964; 1973), es el de Kassirer, quien en 1989 propuso los elementos del proceso diagnóstico: historia clínica, hallazgos físicos, exámenes de rutina, pruebas invasivas y respuestas a diversas manipulaciones, que permiten hacer inferencias acerca de la fisiopatología del organismo.

Goldman (1994) recomendó analizar en forma independiente los diferentes tipos de razonamiento clínico expuestos desde 1964 por Feinstein, así como utilizar el procedimiento cognitivo para la resolución de problemas de difícil acceso al diagnóstico, emplear los sistemas de computación para la toma de decisiones y considerar a la teoría de las decisiones para llegar a establecer conclusiones.

En atención a la importancia del razonamiento diagnóstico, como elemento relevante del razonamiento clínico, el presente estado del arte corresponde a las propuestas arrojadas por la revisión retrospectiva y automatizada de la literatura, que se inició en 1964 y durante 30 de estos 32 años se observó, curiosamente, que el 69% de los 39 autores examinados corresponde a un huso de proposiciones en cuyos polos se halla Feinstein (1964; 1994), quien ofreció al mercado los elementos esenciales de la medicina científica y el razonamiento diagnóstico con sustento en la teoría cognitiva, advirtiendo que este último no puede estar basado en procedimientos de dominio no clínico; por ejemplo, datos duros, estudios aleatorios, estadística bayesiana, análisis de decisión cuantitativa o estrategias psicométricas.

Al ser sometida la información contenida en esta revisión a un simulacro (Baudrillard, 1987) de análisis factorial a la Kim y Mueller (1981; 1982), primero bajo el auspicio del procedimiento confirmatorio (Jackson y Borgatta, 1981) a fortiori (Abbagnano, 1995), se obtuvieron cuatro dimensiones teóricas o factores: definición del razonamiento diagnóstico, método cognitivo y razonamiento diagnóstico, evolución del razonamiento diagnóstico cognitivo y evaluación de las estructuras del pensamiento, cuyo contenido se obtuvo, en segundo término, con apoyo de la acción reductora concerniente a esta estrategia probabilística multivariada, dirigida a clasificar objetos [también sujetos (Richter y asociados, 1990)]. Teóricamente, esta última se emplea cuando no se logra confirmar (demostrar a nivel empírico) la teoría subyacente del objeto de estudio (Johnson y Wichern, 1992).

### **5.1 Definición de razonamiento diagnóstico**

El razonamiento diagnóstico es un proceso que ha tenido las más diversas connotaciones. Gale en 1982, las tricotomizó en proceso cognitivo de reconocimiento de patrones (Hamilton, 1966; Scadding, 1967; Gorry, 1970), modelos lógicos y paramórficos (Barrow, 1978; Feinstein y Landis, 1977; Gorry, 1970; Taylor, 1971; Aitchison y Kay, 1973; Schwarz y colaboradores, 1973) y variables aisladas de información relevante (Barrow y asociados, 1978). Independientemente de las orientaciones apuntadas, se observó una marcada influencia de la teoría cognitiva en el razonamiento diagnóstico, a pesar de que únicamente permite efectuar una descripción generalizada del proceso diagnóstico, por estar más ligada al contenido que al proceso del razonamiento, por lo que Gale (1982) concibió un razonamiento clínico aislado del contenido. En este mismo año, Gale y Marsden (1982; 1984; 1985) afirmaron que en la resolución del problema clínico, el proceso de razonamiento se halla constituido por siete categorías:

1. Interpretación prediagnóstica de la información clínica.
2. Esclarecimiento de los datos obtenidos.
3. Plan para la obtención de nuevos signos y síntomas.
4. Reinterpretación de la información clínica.
5. Conformación o eliminación activa de la información.
6. Determinación de la estructura del sujeto.
7. Detección de fallas en la investigación.

Al razonamiento diagnóstico también se le conoce como resolución de un problema clínico, juicio clínico, síntesis de la información médica, habilidad diagnóstica y pensamiento diagnóstico (Norman y

asociados, 1985); que al ser operacionalizados (Castro y Gorenc, 1996), corresponde a un proceso que consiste en adquirir habilidades para obtener información relevante, generar, interpretar y evaluar las hipótesis, así como obtener una estructura de conocimiento, que permita la resolución de un problema clínico, con la posibilidad de realizar un razonamiento terapéutico y otro de pronóstico.

## 5.2 Método cognitivo y razonamiento diagnóstico

El motivo del desarrollo de la psicología cognitiva se atribuye a la necesidad de formar habilidades intelectuales necesarias para el aprendizaje complejo, la solución de problemas y la creatividad; lo cual, contribuye a mejorar la insuficiencia del objetivismo conductista, para el desarrollo de aptitudes para el razonamiento y resolución de dificultades.

Castañeda (1994) mencionó las aportaciones de esta teoría psicológica al campo instruccional y subraya su importancia para la educación médica, en los siguientes campos:

1. Elaboración de modelos psicopedagógicos.
2. Evaluación del aprendizaje.
3. Construcción del conocimiento complejo.
4. Análisis y modelamiento de procesos, estructuras y estrategias dirigidas al desarrollo de la pericia.

El último inciso tiene un gran peso en el razonamiento diagnóstico debido a que permite la elaboración y organización del mapeo cognitivo, la estructuración de redes de conocimiento y el reconocimiento de patrones y secuencia de acciones. Estas últimas son las que permitirían la transformación de un principiante en la realización del razonamiento diagnóstico en un profesional de la medicina experto para efectuar esta actividad. Sin embargo, Weisskopf (1982) recomendó no convertirse en experto por dos razones: uno se vuelve virtuoso del formalismo y se olvida de la naturaleza real, en sí misma hipotética (Popper, 1982) y se arriesga a nunca más trabajar con algo verdaderamente interesante.

La psicología cognitiva ha sido aplicada a la investigación médica en el área educativa. Por ejemplo, Norman y asociados (1994), ofrecieron las diferencias cognitivas en el proceso del razonamiento clínico en cursos de entrenamiento de posgrado y Michell (1994) examinó la conducta cognitiva en estudiantes de medicina que se hallaban en los años preclínicos.

Juzgando al método cognitivo como adecuado para la integrar el razonamiento diagnóstico, que se fundamenta en los mapas conceptuales, Novak y colaboradores en 1983 llevaron a cabo una revisión histórica de su origen, Wandersee (1990) examinó la importancia de los mapas conceptuales para efectuar una representación de la realidad percibida y Lloyd (1990) los utilizó para realizar el análisis de la efectividad de los textos de biología, Cullen (1990) en la enseñanza de la bioquímica, Jegede y asociados (1990) para reducir la ansiedad en el proceso de la enseñanza, Barenholz y Tamir (1990) en la evaluación de la enseñanza de un programa de microbiología y en 1991, Soyibo empleó estos mapas en la enseñanza de la genética.

Sin embargo, hoy por hoy, no se ha demostrado que la teoría cognitiva supere a la conductista considerando los requisitos lógicos puros popperianos (1982), que deberían de tener las teorías del aprendizaje para poder establecer si efectivamente la teoría cognitiva (Teog) es potencialmente mejor que la conductista (*Tcon*: insuficiencia del objetivismo); verbigracia:

1. Se debe de solicitar que la *Tcog* resuelva satisfactoriamente los problemas del aprendizaje, por lo menos, de la misma forma que la *Tcon*.
2. La *Tcog* debe de esclarecer satisfactoriamente, por lo menos, algunos casos con los cuales la *Tcon* mostró tener problemas.
3. Si la *Tcon* fue contradictoria, la *Tcog* deberá, en forma mínima, aclarar algunos de estos hechos contradictorios; esto, se observa, como en el presente caso, cuando la *Tcon* y la *Tcog* se contradijeron (ver capítulo 4).
4. También es muy deseable que la *Tcog* realice predicciones, las cuales, en caso que sean seguras, mejorarán las predicciones eficaces de la *Tcon* o posiblemente también de otras teorías del aprendizaje eficientes.
5. Es deseable que la *Tcog* prediga hechos (conocimientos) observables (medibles), que sean nuevos para la enseñanza, en el sentido que se diferencien de todos los hechos (conocimientos) que puedan predecirse con ayuda de las múltiples teorías de la enseñanza conocidas desde 1964.

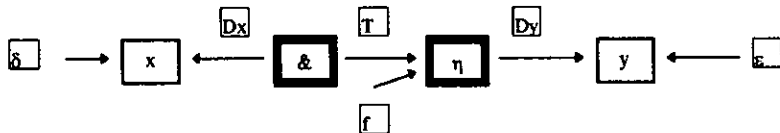
Unicamente si la *Tcog* resiste las pruebas empíricas en cada uno de los puntos que difiere de la *Tcon*, se podrá decir y juzgar que la *Tcog* tiene un mejor acercamiento a la enseñanza. Pero un juicio de tal naturaleza es en sí hipotético, debido a que no se conoce con seguridad el resultado (Popper, 1982); es decir, que la *Tcog* efectivamente concuerde con la teoría general del aprendizaje.

Para llevar a cabo la demostración que propuso Popper (1982), es factible operacionalizarla con apoyo de un modelo de análisis de relaciones estructurales lineales (Linear Structural Relationships: LISREL) entre variables cuantitativas (Sörbom y Jöreskog, 1981). Verbigracia, las entidades mensurables de alguna estructura teórica de la enseñanza implícita en la *Tcog* y convertidas en un sistema de ecuaciones estructuradas, puede contemplar mediciones o constructos no observables o variables latentes. Cada una de estas últimas pueden tener uno o más indicadores observables y posiblemente falibles. Considerando que tanto las variables endógenas como las exógenas están sujetas a los errores de la medición y éstos pueden correlacionar tanto dentro como entre estos cúmulos de variables observables, este modelo permite estimar los coeficientes desconocidos de las ecuaciones estructuradas y las matrices de covariancia de los residuales así como los errores en el aprendizaje, a condición de que todos puedan ser identificados. Cabe agregar que todos los errores estándar de las cantidades estimadas son proporcionados por la prueba de significancia chi-cuadrado para establecer la adecuación del modelo e hipótesis estructurales dentro de los modelos de enseñanza (*Tcog* y *Tcon*).

Tomando en cuenta que al parecer existe una malla teórica del aprendizaje inmersa en la *Tcog* (u en otra teoría de la enseñanza: *Tcon*), es necesario suponer una estructura causal entre un cúmulo de variables latentes o constructos hipotéticos, algunos de los cuales son designados como variables dependientes y otros como independientes, entonces es posible ajustar el modelo LISREL a este simulacro (Baudrillard, 1987). Estas variables latentes no pueden ser observadas directamente, pero se cuenta con un cúmulo de variables observables que están relacionadas con las variables latentes. Esto es, este tipo de variables aparecen como causas subyacentes de las variables observables. No obstante, las variables latentes también pueden ser manejadas como variables observables o como variables intervinientes en una cadena de medición causal.



En el modelo LISREL se encuentra una interrelación entre un modelo de medición y otro de estructuras ecuacionales. El primero especifica cómo pueden ser medidas las variables latentes o constructos hipotéticos del aprendizaje de la *Tcog* (o de cualquier otra teoría del aprendizaje: *Tcon*) en términos de las variables observadas, que son utilizadas para describir las propiedades del aprendizaje; por ejemplo, permite investigar tanto la validez interna como la externa de las mediciones subjetivas de una teoría del aprendizaje, es decir, para establecer la sobreposición entre los ítems subjetivos y objetivos de cierta teoría del aprendizaje. El segundo, especifica las relaciones causales entre las variables latentes y es utilizado para describir el efecto causal y la magnitud de la variancia no explicada. El modelo LISREL puede describirse con un sencillo diagrama:



donde los cuadros remarcados denotan los cúmulos de variables no observables o latentes y en este modelo se encuentran dos conglomerados de variables no observables: las variables dependientes  $\eta$  y las independientes  $\&$ , estas últimas están pensadas como una causa de  $\eta$  en el sistema de relaciones estructurales lineales:

$$B\eta = T\& + f$$

donde  $B$  y  $T$  son parámetros de matrices del efecto causal directo y  $f$  un vector en términos de alteraciones estructurales o residuales. Los parámetros que están incluidos en  $B$ , permiten establecer las relaciones entre las variables dependientes- $n$ . En el diagrama las variables observadas están inscritas en un cuadrado sencillo. Los modelos del aprendizaje se pueden describir como sigue:

$$\begin{aligned} y &= D_y\eta + \epsilon \\ x &= D_x\& + \delta \end{aligned}$$

donde  $D_y$  y  $D_x$  son las matrices de coeficientes de regresión y  $\epsilon$  y  $\delta$  son los errores usualmente provenientes de las mediciones asociadas con  $y$  y  $x$  respectivamente.  $Y$  se asume que  $f$  y  $\epsilon$  no están correlacionadas con  $\&$ ,  $\delta$  no se encuentra correlacionada con  $\eta$  y que  $f$ ,  $\epsilon$  y  $\delta$  no estén correlacionadas.

Finalmente, para poder operar, es necesario considerar que los elementos de los parámetros de las matrices  $D_y$ ,  $D_x$ ,  $B$  y  $T$  pueden ser parámetros fijos con valores conocidos a priori, parámetros libres que son desconocidos y que deben ser estimados a partir de los datos o parámetros obligados que también son desconocidos pero especificados de ser iguales a otros parámetros en el modelo del aprendizaje.

El intento de operacionalizar (Castro y Gorenc, 1996) con LISREL los requisitos lógicos puros popperianos (1982) que deben caracterizar a las teorías en general y de la medición subyacente a las teorías del aprendizaje en particular, fue para frenar el auge de la construcción de modelos de enseñanza, debido a que hoy por hoy, ninguno ha ofrecido soluciones al problema del aprendizaje en general, ni de la medicina en particular.

### 5.3 Evolución del razonamiento diagnóstico cognitivo

Desde la perspectiva teórica cognitiva, Schmidt y asociados (1990) desplegaron cinco problemas surgidos en la investigación sobre las habilidades desarrolladas para el razonamiento diagnóstico:

1. En relación con el contenido específico de las dificultades a resolver afirmaron, que no existe asociación entre el problema a abordar y el conocimiento que se tenga acerca de la cuestión, aunque podría existir una ligera relación entre el conocimiento que se tenga del problema y el nivel de la dificultad a solucionar, ignorándose qué cantidad de conocimiento se requiere.
2. Otra limitación era demostrar si la mayor obtención de datos caracterizaba a los médicos expertos, hallándose que éstos obtienen los indispensables, sin establecer una diferencia de la cantidad de datos que logran coleccionar los estudiantes.
3. Con respecto a los criterios diagnósticos, los autores observaron que puede existir una aproximación máxima o mínima en la solución de una cuestión médica, el que podría tratarse tanto de un dolor torácico como uno de una otitis media.
4. Los estudios que comparan la disimilitud del razonamiento entre estudiantes con diferentes niveles de formación médica, mostraron una disimilitud entre estudiantes principiantes y avanzados, siendo más difícil encontrar discrepancia entre estudiantes al final de la licenciatura de medicina y médicos residentes principiantes e inclusive médicos con experiencia.
5. Se asumía que los errores diagnósticos de los médicos expertos fueran resultado de tomar caminos cortos para elaborar del diagnóstico, que no quedó demostrado, ya que el error registrado en un diagnóstico rápido, se debe a la naturaleza del problema. Tanto los estudiantes como los médicos con experiencia son capaces de reconocer, con la misma frecuencia, las anomalías que se presentan.

Con base en estos resultados, Schmidt y colaboradores (1991) propusieron una estructura teórica en relación al desarrollo de la experiencia fundamentada en la teoría de la psicología cognitiva contemporánea, que concluye en el desarrollo de una estructura de conocimiento, emanada de la constante relación médico-paciente (práctica clínica prolongada), además de no requerirse de un conocimiento exhaustivo de los elementos fisiopatológicos subyacentes a los síntomas y enfermedades, sino una riqueza en la información clínica relevante para la enfermedad y del contexto en que se desarrolla ésta; para ello, es necesario recordar lo hallado en los pacientes previos, cuando se hace el diagnóstico de un nuevo caso.

La dificultad fundamental se halla ubicada en poder establecer el n-tiempo de la constante y prolongada práctica clínica que se debe de invertir para lograr desplegar la magnificencia de esa estructura de conocimiento médico señalada por Schmidt y asociados (1991), que se podría abordar con el apoyo de las estructuras ecuacionales de los sistemas dinámicos del aprendizaje (Steeb, 1991). A nivel de simulacro (Baudrillard, 1987), se podría partir de que  $S \subseteq \mathbb{R}^n$  sea un cúmulo no vacío de conocimiento médico y que  $f : S \rightarrow S$  sea un mapa conceptual independientemente de los estilos propuestos por Novak y asociados (1987), Barenholz y Tamir (1990), Cullen (1990), Jegede y colaboradores (1990), Lloyd (1990), Wandersee (1990) o por Soyibo en 1991, que denota una  $f^n$  para una  $f$  compuesta dentro de ella misma por n-tiempos, donde  $f^n(x) = f(f(x))$  y para  $x \in S$  (valor inicial del conocimiento médico), corresponde la siguiente serie:

$$\{x, f(x), f^2(x), \dots\}$$

denominada órbita de  $x$ . Esto si el mapa conceptual  $f$  se halla en constante iteración, genera un sistema dinámico de tiempo discreto para el conocimiento. Este tipo de mapa, luego entonces, puede corresponder a la siguiente expresión de forma y fondo semejante a la del crecimiento exponencial propuesta en 1845 por Verhulst [ $X_{n+1}=BX_n(1-X_n)$ ] (Briggs y Peat, 1990; Gorenc y asociados, 1992; 1995), ideal para que cualquier teoría del aprendizaje demuestre su capacidad de ofrecer al usuario un crecimiento exponencial de conocimiento médico:

$$x_{t+1} = f(x_t)$$

donde  $t = 0, 1, 2, \dots$ , y  $x_0$  denota el valor inicial de conocimiento. Esta situación dinámica, al concernir a la longitud del tiempo o al comportamiento asintótico de esos sistema educativos, corresponde a un sistema dinámico discreto. Esto, bajo el amparo del principio de que ecuaciones diferenciales, donde el tiempo funge como variable independiente, son también consideradas como sistemas dinámicos.

Un ejemplo de un sistema dinámico podría corresponder al mapa conceptual logístico propuesto por Novak y colaboradores en 1987, dado por  $f : [0, 1] \rightarrow [0, 1]$   $f(x) = 4x(1-x)$ .

Para continuar simulando a la baudrillard (1987) ejercicios como el anterior, Steeb (1991) ofrece al público 163 posibilidades de análisis del comportamiento caótico del aprendizaje más 32 en uno de los campos científicos más activos de la dinámica no-lineal: el caos cuántico. Señalando esto un cambio cualitativo al abandonar el mundo de los dos cuerpos y dejar que los fenómenos del aprendizaje se expresen libremente en el mapa poincariano concerniente al modelo de Hénon-Heiles (1964) o el obtenido por medio de la ecuación de Duffing, que corresponde a una ecuación diferencial no lineal de segundo orden.

#### 5.4 Evaluación de las estructuras del conocimiento

Se cuestiona el hecho de que la educación médica preclínica efectivamente proporcione un gran volumen de información mediante los cursos de disciplinas específicas que no están integradas, dirigiéndose el examen de éstos para evaluar el recuerdo de dicha información a expensas de una comprensión conceptual y resolución de problemas (McGaghie y asociados, 1994; 1996). Esto ha motivado a los investigadores de la educación médica a preocuparse más por evaluar de qué manera los estudiantes almacenan, organizan e integran los conceptos y principios clínicos. Se trata de representar las estructuras cognitivas de los conceptos adquiridos por los estudiantes en diversos niveles de adiestramiento; asumiéndose, en parte, que la organización de los conceptos en la memoria están mediados por el recuerdo y el uso (Bordage y Zacs, 1984).

Para llevar a cabo la evaluación de la aplicación de las habilidades y destrezas adquiridas durante el ritual del adiestramiento médico a través del mapeo cognitivo, Patel y Groen (1986) propusieron el análisis preposicional, mientras que Bordage y colaboradores (1990) y Sobral (1995) ofrecieron el inventario para el razonamiento diagnóstico. Stevens (1991) y Edmondson (1994) apuntaron el mapeo cognitivo cualitativo; en tanto que la evaluación de la estructura semántica fue descrita por Bordage y Lemieux (1991). Estas cuatro estrategias fueron incluidas en la escala multidimensional y escala algorítmica de

Pathfinder, operacionalizadas (Castro y Gorenc, 1996) por Goldsmith y asociados (1991), Gonzalvo y colaboradores (1994) y McGaghie y asociados (1994; 1996).

De estos procedimientos, los más utilizados son el inventario para el razonamiento diagnóstico, la escala multidimensional y la escala algorítmica de Pathfinder, que fueron sometidos a los procedimientos de validación y empleados para investigar los cambios en la representación estructural de un dominio de conocimiento, como función del aprendizaje.

A partir de estas fuentes educativas se debería haber calculado la tasa de conocimiento médico proporcionado y su influencia recíproca, por ejemplo, entre la escala multidimensional (Emd) y la algorítmica de Pathfinder (EaP), realizando una comparación fina entre la hipótesis (Emd = EaP) y el experimento educativo, que consecuentemente facilita el mejoramiento de la hipótesis (de cuantitativa a cualitativa). La formulación matemática del sistema de retroalimentación no-lineal (Meinhardt, 1991) posibilita incluir un criterio con respecto a la capacidad de las mencionadas estrategias educativas (Patel y Groen, 1986; Bordage y asociados, 1990; Bordage y Lemieux, 1991; Goldsmith y colaboradores, 1991; Stevens, 1991; Edmonson, 1994; Gonzalvo y asociados, 1994; Sobral, 1995; McGaghie y colaboradores, 1994; 1996) a conducir o no a un conocimiento biomédico estable. La siguiente ecuación cumple con la necesidad de asentar las modificaciones que se obtienen mediante la activación o inhibición (a y h respectivamente en la ecuación) del conocimiento biomédico otorgado por las maniobras de enseñanza inmersas tanto en la *Tcon* como la *Tcog*:

$$(1a) \delta a / \delta t = a^2 / h - \mu a + D_1 \delta^2 a / \delta x^2 + \sigma_0$$

$$(1b) \delta h / \delta t = a^2 - \nu h + D_2 \delta^2 h / \delta x^2 + \sigma_1$$

donde  $a^2$  se refiere a los autoaceleradores y entrecruzamiento de los impulsores del conocimiento médico para efectuar primero un razonamiento clínico diagnóstico y posteriormente establecer el plan terapéutico y plantear el pronóstico.  $1/h$  matiza el efecto de la inhibición, donde  $\mu a$  y  $\nu h$ , corresponde a la tasa de disociación del conocimiento biomédico que cada estrategia educativa tiene implícita.  $D_1 \delta^2 a / \delta x^2$  y  $D_2 \delta^2 h / \delta x^2$  se refieren a la difusión del conocimiento biomédico, mientras que  $\sigma_0$  y  $\sigma_1$  denotan la participación de pequeños activadores independientes de las diferentes modalidades de enseñanza de la medicina basadas, verbigracia, en la *Tcon* o *Tcog*, entre otras.

Este sistema ecuacional permite, antes de introducir las descritas tácticas al mercado educativo biomédico, efectuar simulaciones (Baudrillard, 1987) con el comportamiento de la malla del aprendizaje como medida de control, debido a que este sistema activador-inhibidor de impartición de conocimiento biomédico, no únicamente puede esclarecer la formación de fuentes locales y de gradientes de razonamiento clínico diagnóstico, sino también comprender los resultados experimentales paradójicos de la enseñanza médica a través de las peculiaridades de este tipo de sistema.

### 5.5 Dilema de la enseñanza

Feyerabend (1974; 1980; 1986; 1989) diría que la enseñanza médica está rodeada más por el asombro casi ideológico-mitológico que por datos consistentes. Esto habla a favor de que existe una alta fluctuación de los factores posiblemente intervinientes, usando el lenguaje del análisis de variancia, dentro y entre las diversas supuestas teorías del aprendizaje, a pesar del presunto control de las variables de confusión (Gorenc y asociados, 1985). Así se logra establecer, en forma enfermiza, tal o cual endeble

correlación, la cual no se sostiene en las más de las veces al presentarse en el mercado, debido a que otras investigaciones han demostrado que probablemente un factor explicativo del aprendizaje se encuentre en el estructura axial X a  $13^\circ$  de la segunda ramificación mayor ubicada a  $35^\circ$  respecto al deslizamiento de la fuerza de proyección posterior del eje X' de la estratificación de la forma de aprendizaje número seis (enlace lineal) y la inadecuada estrategia para sustituirla por la de la no-lineal. Así es como la metateoría (Colony, 1991; Fuchs, 1991; Ritzer, 1991; Turner, 1991; Zhao, 1991) de la enseñanza intenta esquematizar una estructura formal del aprendizaje, inventando inclusive modelos nuevos (los referidos multidimensionales o mixtos). Sin embargo, este terrible dilema de la enseñanza sigue fluctuando entre las tinieblas de un universo de resultados inconexos y cada grupo de expertos en la educación médica se aferra endemoniadamente a una o combinación de teorías de la enseñanza, que mas bien son figuras hipotéticas altamente tambaleantes. Con esto, también fue posible concluir al igual que E.T.A Hoffmann (1776-1822), que cada teoría del aprendizaje implícita en alguna teoría de la enseñanza es una sombra en comparación con la práctica viva de la enseñanza (citado en Bravo-Villasante, 1973).

## 6 EL RAZONAMIENTO CLINICO A TRAVES DE LA ESTRUCTURA RELACIONAL TIPO CAUSAL Y LA ESCALA ALGORITMICA DE PATHFINDER

Durante el adiestramiento en el ritual médico, las fuentes del conocimiento teórico son el aula, las bibliohemerotecas y el hábitat mismo del estudiante. Mientras que para el desarrollo de habilidades y destrezas se requiere de laboratorios y hospitales. La información emanada en restringidas ocasiones se logra integrar (frontalizar) (Barraquer Bordas, 1954; Eccles, 1975; Magoun, 1964; Pérez y Bengoechea, 1967) limitando la comprensión conceptual de un problema médico así como su resolución.

Esta situación ha motivado a los científicos de la educación médica a determinar, de qué manera los estudiantes almacenan, organizan e integran los conceptos y principios clínicos que faciliten el recuerdo y la aplicación adecuada a la resolución de una cuestión médica, advirtiendo que no se puede asumir que la integración ocurra automáticamente (Schmidt y colaboradores, 1991).

Para establecer la estructura cognitiva de los conceptos adquiridos se han manejando varios métodos: el mapeo cognitivo cualitativo (MCC) (Edmonson, 1994; Stevens, 1991) el pensamiento en voz alta de la ciencia cognitiva tradicional (PVACCT) (Arocha, y asociados, 1993) la escala multidimensional (EMD) (De Blick y colaboradores, 1984; Trochim y asociados, 1994) la estructura semántica (ES) (Bordage y Lemieux, 1991) y la escala algorítmica de Pathfinder (EAP) (Johnson y colaboradores, 1995; Schvaneveldt y asociados, 1989).

### 6.1 Escala algorítmica de Pathfinder (EAP)

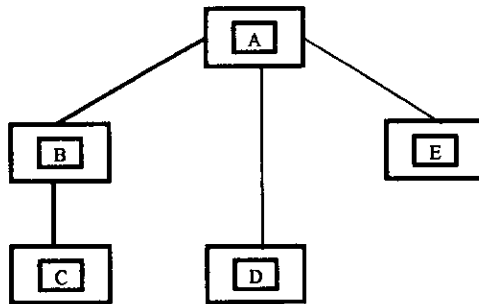
La EAP o la forma de descubrir un camino dentro de regiones inexploradas, es uno de los métodos que permite un mejor acercamiento a la representación de la estructura cognitiva de los conceptos. La EAP, concierne a la asociación de pares de conceptos relevantes de un grupo de conceptos a fin de obtener una red de trabajo o diagrama, que muestra la estructura del dominio de conocimiento de un individuo o de un grupo de ellos. La red de trabajo de Pathfinder representa a los conceptos como nodos y la distancia entre los conceptos como eslabones o ligaduras. El peso correspondiente a la fuerza con que se establece la relación entre dos nodos está dado por la mayor o menor distancia que existe entre ellos. Los datos de la proximidad hipotética y la red de trabajo, no hierática de Pathfinder que resulta de ella, se representan en la primera figura, donde A-B-C-D son los conceptos que constituyen los nodos y las ligaduras, las que establecen relación entre ellos mediante una ligadura directa A—B o indirecta A—D (Goldsmith y asociados, 1991).

FIGURA 1

PROXIMIDAD DE LOS DATOS

	A	B	C	D	E
A	0	1	3	2	3
B	1	0	1	4	6
C	3	1	0	5	5
D	2	4	5	0	4
E	3	6	5	4	0

RED DE TRABAJO DE PATHFINDER



## 6.2 Usos de la escala algorítmica de Pathfinder

En 1991, Goldsmith y colaboradores emplearon la EAP para evaluar la representación cognitiva de un curso de aprendizaje en 40 estudiantes de estadística, en quienes se determinó su juicio para establecer relaciones entre 30 conceptos de importancia dentro de la estadística, obteniéndose un modelo de representación de estos 30 conceptos con base en los resultados arrojados por los cinco mejores estudiantes del citado curso. Se solicitó a estos estudiantes que establecieran la relación de 435 pares de conceptos producto de la fórmula para calcular el tamaño de una matriz de intercorrelación, que tiene la siguiente expresión  $n(n-1)/2$ , sustituyendo los términos, se tiene  $30(30-1)/2=30(29)/2$ ; donde, el término  $-1$  se refiere a la exclusión a la correlación perfecta que se obtiene al asociar un concepto consigo mismo, que a nivel matemático-estadístico sería 1.0000, representado en la figura 1 como el diagonal constituida por los 0 y,  $/2$  indica la mitad producto obtenido al multiplicar el número total de conceptos menos uno, debido a que el ordenamiento numérico situado en la parte inferior de la diagonal marcada con 0, muestra una imagen en espejo con la porción superior (lo opuesto también es verdadero); por lo tanto, las posibles 435 asociaciones entre los conceptos se hallan expresadas tanto en el segmento superior como en el inferior del diagonal numerada por 0. Se solicitó además a estos estudiantes establecer la magnitud de la relación entre esos conceptos distribuidos en forma aleatoria mediante una escala de siete intervalos: 1 mínima y 7 máxima relación, no teniéndose que cumplir con el total de las 435 magnitudes de relación entre pares de conceptos, sino únicamente con aquellas que permitan hallar[find(er)] el sendero(path) hacia el diagnóstico. Asimismo, antes de establecer las asociaciones, se les pidió que elaboraran una definición de los conceptos lo que les permitiría establecer una mejor

relación entre éstos, recomendándoles además, que las relaciones se establecieran en una hora bajo la tutela de la intuición (Gross, 1988). La diferencia de las estructuras obtenidas entre el modelo ideal y el de los estudiantes, se determinó mediante el Índice (de) C(oherencia) de Pathfinder (ICP), método teórico que cuantifica la semejanza de configuración entre dos redes de trabajo que tienen los mismos nodos bajo la comunalidad del número de ligaduras entre los pares de conceptos (Goldsmith y Davenport, 1990).

Tres años más tarde, McGaghie y colaboradores, contemplaron el método de Pathfinder y el ICP correspondiente para hallar el patrón de oro (gold standards) de la estructura de la organización del conocimiento de 13 conceptos correspondientes a la fisiología pulmonar a través de tres grupos de expertos, que fueron contrastados con el resultado exhibido por un grupo de estudiantes de medicina, antes y después de ser sometidos a un adiestramiento con el EAP. Se aseguró a nivel probabilístico una inconsistencia en la organización de los conceptos tanto dentro como entre los diferentes grupos de expertos integrados por 11 internistas, 17 anesestesiólogos y tres fisiólogos ( $t=8.74$ ;  $p<0.001$ ). La refutación de la hipótesis nula impidió ofrecer al mercado el patrón de oro buscado. Los hallazgos responden a un reducido tamaño de la muestra, ya que para controlar la variancia  $\leq 50\%$ , los autores deberían haber medido mediante un muestreo estratificado (Gorenc y asociados, 1997) mínimamente a 910 expertos, de acuerdo a la expresión para obtener la muestra mínima para validar y confiabilizar un instrumento de medición o para extraer un patrón (perfil) de oro (idóneo):  $n=(V*m)10$ , sustituyendo la V por el número de reactivos o 13 conceptos, la m por el promedio de la modalidad de respuesta que corresponde a 7 intervalos y este producto es multiplicado por la constante de 10 (Gorenc y colaboradores, 1988). El mérito de este estudio radica en que se aplicó por primera vez el EAP en el campo de la educación médica.

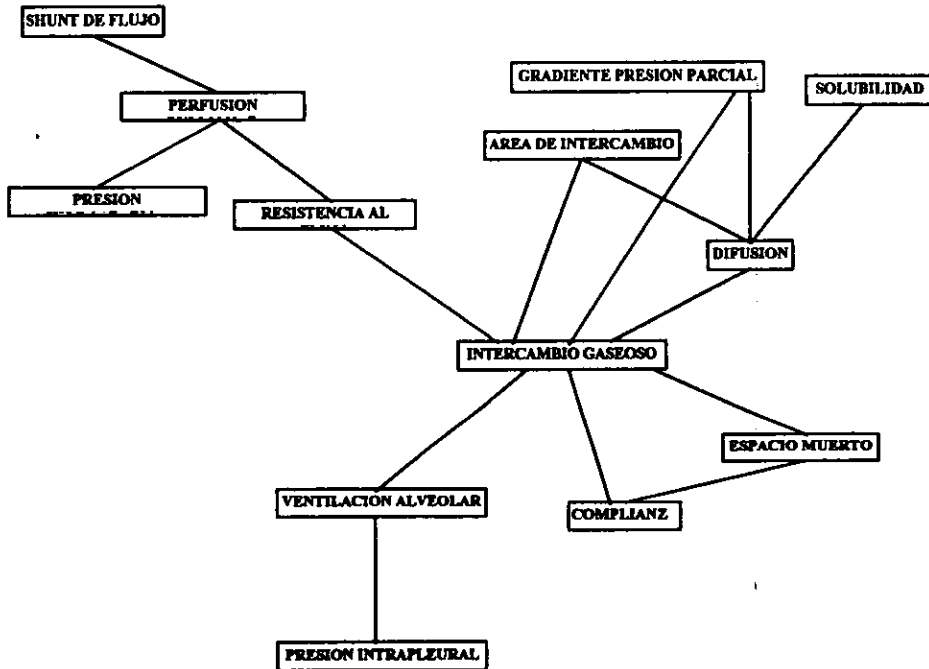
En ese mismo año, Gonzalvo y colaboradores compararon la EMD con la EAP evaluando con un diseño de pre y post-test (Gorenc y asociados, 1996; Spector, 1982) los cambios en la representación estructural del conocimiento como función del aprendizaje en 72 estudiantes de un curso de introducción a la psicología, presentándoles 32 conceptos de la historia de la psicología, con los cuales debían establecer  $(32*31/2=)$  496 relaciones apareadas con base en una escala del 1 al 9 (mínima y máxima relación: 1 y 9 respectivamente), solicitándoles además que transcribieran las definiciones de los conceptos. El modelo ideal o patrón de oro se conformó con las relaciones logradas por cuatro expertos. El cambio en los gráficos del pre y post-test mostrado por esos estudiantes, que realizaron la misma tarea que los expertos, se determinó mediante el valor de C que supone la mejor interpretación de los conceptos. Las modificaciones en la organización del conocimiento halladas en los estudiantes sometidos al curso estuvieron en función del aprendizaje, siendo las redes de trabajo semejantes a las exhibidas por los expertos tanto en la EMD como en la EAP, concluyéndose que la primera escala\* representa a las propiedades globales de la estructura del conocimiento, mientras que la segunda capta la relación conceptual local.

En 1996, McGaghie y asociados, controlando las limitaciones del estudio anterior (McGaghie y colaboradores, 1994) aplicaron nuevamente la EAP para fijar la organización del conocimiento de 13 conceptos de la fisiología pulmonar, equiparando las variaciones de la red de trabajo de los conceptos de 112 estudiantes antes y después de un período de instrucción. En esta ocasión, los autores se valieron del patrón de oro forjado por 11 internistas y tres fisiólogos, supliendo a los anesestesiólogos cuyo ICP fue prácticamente nulo por la red de trabajo individual de Pathfinder dispuesta por el instructor responsable de la enseñanza de los conceptos y reconocida como buen patrón de oro por Goldsmith y



asociados (1991). Se demostró, en el ámbito empírico, que después de la instrucción, la red de trabajo conceptual de los estudiantes se aproxima a la estructura de la red de trabajo conceptual que ofrecieron los expertos y el instructor, expuesta en la segunda figura:

FIGURA 2  
RED DE TRABAJO DE PATHFINDER PARA LA ORGANIZACION DEL CONOCIMIENTO QUE  
COMPRENDE 13 CONCEPTOS DE LA FISILOGIA PULMONAR



### 6.3 Aplicación del modelo de Pathfinder al razonamiento clínico

Considerando el alcance de la EAP (Goldsmith y asociados, 1991; Gonzalvo y asociados, 1994; McGaghie y asociados, 1994; 1996) como un procedimiento que permite un mejor acercamiento a la representación cognitiva a través de la asociación de pares de conceptos para completar una red de trabajo que muestre el dominio del conocimiento, además de poder ser evaluado mediante la comparación con un patrón de oro elaborado por expertos (docentes, instructores), se propone este modelo para estructurar un razonamiento clínico general y uno psiquiátrico, ya que al facilitar la integración de los signos y síntomas relevantes en algún padecimiento en forma de conceptos y principios clínicos, mejora consecuentemente la rememoración consintiendo la solución de un problema médico.

## **6.4 Contrastación**

Para resaltar la eficacia del EAP en el razonamiento clínico general y psiquiátrico, se contrasta con un modelo de razonamiento causal (Cox, 1992; Rodríguez, 1996; Wright, 1973).

### **6.4.1 Caso clínico general, modelo causal**

Cuando un caso clínico es sometido a una red de trabajo causal (Patel y Groen, 1986) requiere de un levantamiento de datos clínicos, producto del recuerdo, mediante un protocolo, de una descripción de la fisiopatología y de una solicitud de diagnóstico. La información recabada se ostenta en una estructura de relación, definida como un conocimiento canónico, que se refiere a una medida de asociación que suma los grados de relatividad entre los grupos (bloques) de proposiciones clínicas emanadas del recuerdo, protocolizadas, que además funcionan como el nivel de fondo para el ingreso a la red de trabajo causal, representada por el armazón fisiopatológico.

### **6.4.2 Caso clínico general, modelo de Pathfinder**

En el modelo de razonamiento clínico de Pathfinder, al coleccionar en forma activa los datos del caso clínico y focalizada al problema del paciente, genera hipótesis e interpretaciones (Gale y Marsden, 1984), además de orientar la solicitud de pruebas de laboratorio y gabinete precisas, eficaces, baratas y que entrañen el menor riesgo (Goldman, 1994). Para operar con este modelo, los datos clínicos, de laboratorio y gabinete esenciales se transforman en conceptos, con lo que se diseña un mapa conceptual con base en la distribución aleatoria simple (Gorenc y Peredo, 1996) relacionándolos por  $n(n-1)/2$  (Gorenc y asociados, 1986) pares de acuerdo a la escala de 1 a 7 (menor y mayor relación entre los conceptos respectivamente). Para evaluar la organización del conocimiento de los conceptos en los participantes, se contrasta con el del patrón de oro ofrecido por el instructor (experto) a través de la medición C, que establece la distancia entre el patrón de oro y el patrón de cada participante. Finalmente, se incorpora la propuesta diagnóstica.

### **6.4.3 Caso clínico psiquiátrico con modelo causal y de Pathfinder**

La representación del caso clínico psiquiátrico con el modelo causal y de Pathfinder, sigue la secuencia apuntada previamente.

## **6.5 Descripción de los modelos**

Una de las redes de trabajo causal, presentada por Patel y Groen (1986), corresponde a un caso de endocarditis, que se describirá a continuación:

### **6.5.1 Caso clínico general, modelo causal**

Paciente del sexo masculino, de 27 años de edad. Ingresado en el servicio de urgencias por presentar desde hace cuatro días escalofríos y fiebre, ésta durante la mañana del día de la admisión fue de 40°C. Los escalofríos y la fiebre se acompañaron de sudación y sensación de agotamiento físico, así como dificultad respiratoria cuando subía al segundo piso de su casa. Al interrogatorio intencionado se registró pérdida transitoria de la visión en el ojo derecho con duración aproximada de 45 segundos el día previo del ingreso.

El examen físico revela a una persona joven, en estado tóxico y con falta de energía. La tensión arterial fue de 110/40 mm Hg., pulso de 120 por minuto, 30 respiraciones por minuto y una temperatura de 41°C. Las mucosas se encontraban rosadas. El examen de las extremidades mostró huellas de venopunción en la fosa antecubital izquierda. El paciente dijo que había sido mordido por el gato de un amigo una semana antes de su admisión. No se hallaron otras lesiones en la piel. Al examen cardiovascular no se encontró ingurgitación yugular, el pulso fue regular, igual y sincrónico, pero débil. No exhibió desplazamiento del apex. La auscultación del corazón mostró la existencia de soplo diastólico temprano en el foco aórtico, con una intensidad de 2 para 6. Al examen del fondo de ojo se halló una hemorragia en el izquierdo. No se encontró esplenomegalia. El examen general de orina reportó la existencia de numerosos glóbulos rojos, sin cilindros.

#### 6.5.1.1 El protocolo de recuerdo fue:

Se recordó que este hombre de 27 años de edad se presentó al servicio de emergencia con historia de fiebre de 40°C y escalofríos de cuatro días de duración, quien se quejaba de dificultad respiratoria cuando subía las escaleras. Recordaba haber sido mordido por el gato de un amigo una semana antes. También reportó una pérdida transitoria de la visión en el ojo derecho un día previo al ingreso.

La presión arterial de 110/40 se acompañó de un pulso colapsado. La frecuencia cardíaca se encontraba aumentada y había huellas de venopunción en la fosa antecubital izquierda, sin otro tipo de hallazgo en la piel. El examen de fondo de ojo reveló una hemorragia. No existía ingurgitación yugular. No hubo desplazamiento del apex. Se registró un soplo diastólico temprano en el borde izquierdo del estómago. No había crecimiento del bazo. Asimismo, se recordó, que el examen de orina había mostrado cilindros, que eran del tipo granuloso.

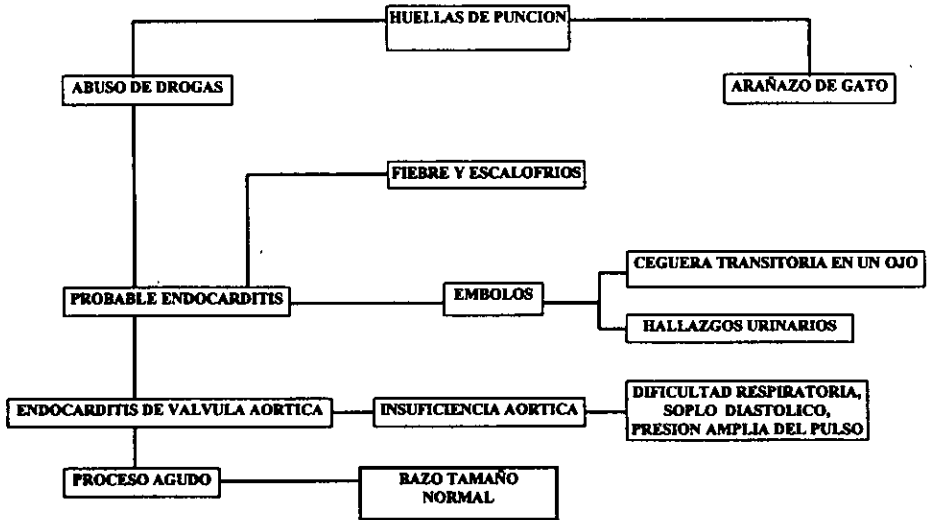
#### 6.5.1.2 La descripción fisiopatológica fue:

El aspecto más importante fue el inicio agudo de escalofríos y fiebre en un hombre joven con huellas de punción en la fosa antecubital izquierda, que al indicar una alta probabilidad del abuso de drogas, podría ser susceptible a una endocarditis.

La historia de ceguera transitoria en uno de los ojos supone un fenómeno embólico, debido a la vegetación valvular. La dificultad respiratoria con el ejercicio y el soplo diastólico temprano, más la presión del pulso amplio, supone una insuficiencia aórtica; por lo tanto, una endocarditis de válvula izquierda. El bazo de tamaño normal indica un proceso agudo. Los hallazgos urinarios presumen un émbolo renal. El antecedente de mordedura de gato, indica establecer un diagnóstico diferencial con fiebre por arañazo de gato, pero no se encontraron otros hallazgos a su favor.

La siguiente figura presenta el esquema de razonamiento causal que se siguió para llegar al diagnóstico:

FIGURA 3



### 6.5.2 Caso clínico general, modelo de Pathfinder

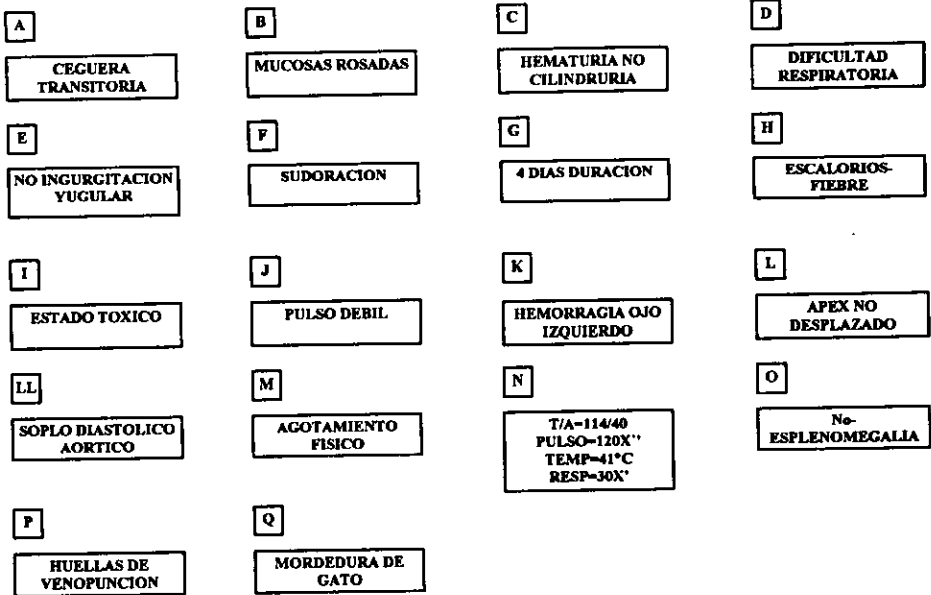
La aplicación de estos mismo datos al modelo de razonamiento clínico cognitivo de Pathfinder se llevó a cabo bajo el supuesto que éstos fueran coleccionados en forma activa y directa al problema, además de extremar el resultado arrojado por el laboratorio. De los datos provenientes del interrogatorio, exploración física y laboratorio, son seleccionados los esenciales y posteriormente transformados en conceptos como se señala en la siguiente tabla:

TABLA I

Selección de los datos	Transformación en conceptos
1. Escalofríos y fiebre	Sensación de calor y frío acompañado de miedo, temor o ansiedad, seguido de elevación de la temperatura
2. Cuatro días de evolución	Hace pensar en la existencia de un padecimiento agudo
3. Sudación	Transpiración abundante
4. Agotamiento físico	Sensación de cansancio fácil
5. Dificultad respiratoria	Puede traducirse en disnea o sensación de falta de aire
6. Pérdida transitoria de la visión	Podría corresponder a falta temporal de riego sanguíneo a nivel de la retina
7. Estado tóxico	Generalmente secundario a un proceso infeccioso
8. T/A: 110/40 mm Hg. pulso: 120 por minuto respiraciones: 30 por minuto temperatura: 41°C	Corresponde a hipotensión y aumento de la diferencia Corresponde a taquicardia Corresponde a insuficiencia respiratoria Corresponde a estado febril
9. Mucosas rosadas	Generalmente es el color habitual, podría entenderse como dato negativo que orienta a descartar un diagnóstico
10. Huellas de venopunción	Secundarias, seguramente a la administración intravenosa de alguna sustancia
11. Mordedura de gato	Dato proporcionado por el paciente, difícil de confirmar
12. No-ingurgitación yugular	Dato negativo que permite descartar algún padecimiento o establecer tiempo de evolución
13. Pulso débil	Manifestación de insuficiencia vascular periférica
14. No-desplazamiento del ápex	Dato negativo que puede facilitar descartar algún padecimiento y orientar el tiempo de evolución
15. Sopro diastólico	Corresponde a insuficiencia aórtica
16. Hemorragia en ojo izquierdo	Trastorno en la circulación, probablemente secundario a émbolos
17. No-esplenomegalia	Dato negativo que descarta algún padecimiento cardíaco y hace pensar en la evolución aguda
18. Glóbulos rojos en orina	Trastorno en la circulación, probablemente secundario a émbolos

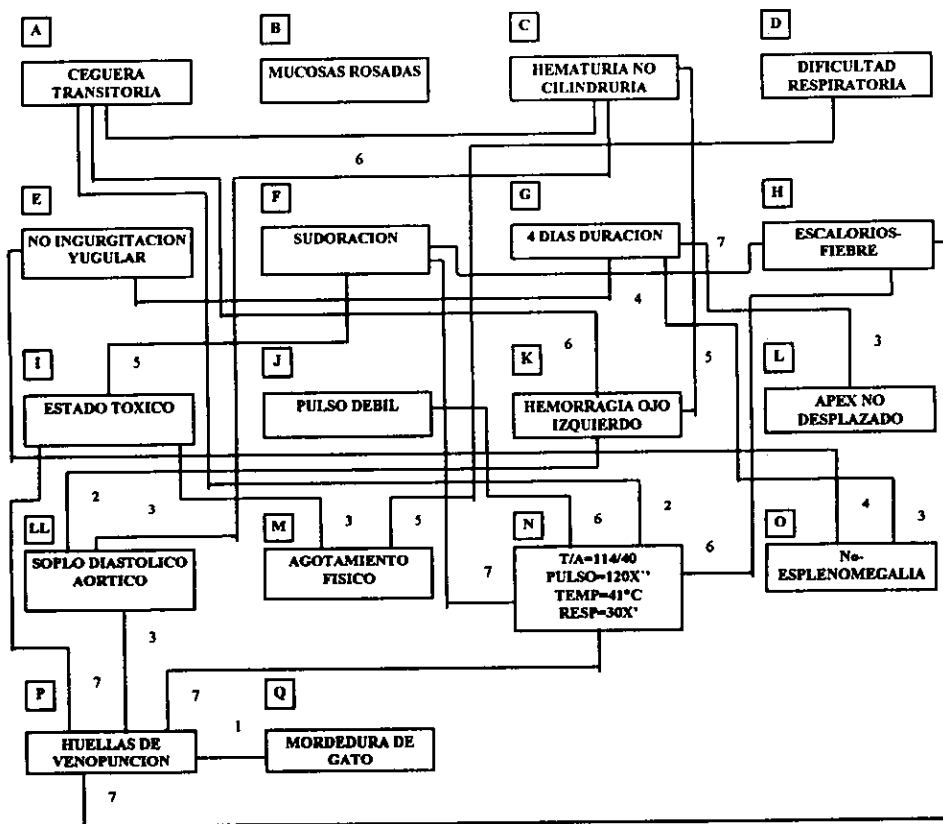
Con estos datos se diseña un mapa cognitivo conceptual, distribuyendo los datos en forma aleatoria simple (Rojas, 1982), que exhibe la siguiente estructura:

FIGURA 4



El modelo de relación de conceptos o estándar de oro elaborado por el docente que dará la instrucción corresponde a la estructura ideal del conocimiento, plasmado en la siguiente figura:

FIGURA 5



Con base en el desenlace anterior, se lograron formar  $18(18-1)/2=153$  pares, que se sometieron a la prueba C para determinar el grado de organización de la estructura establecida por los estudiantes, que puede ser representado en el siguiente gráfico teórico de distancias para cada concepto:

TABLA 2

[18(18-1)/2=153 pares; 1= menor relación entre los conceptos; 7= mayor relación entre los conceptos]

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	LL	M	N	O	P	Q
A	0		6								6				2			
B		0																
C	6		0								5	3						
D				0										2				
E					0		4									4		
F						0		7	5						7			
G					4		0					3					3	
H						7		0							6		7	
I						5			0									
J										0					6			
K	6		5								0	2					3	
L							3					0						
LL			3								2		0				3	
M									3					0				
N	2			2		7			6	6					0		7	
O					4		3								7	0		
P								7	7		3		3				0	1
Q																	1	0

Y, la propuesta diagnóstica final fue:

Se trata de paciente del sexo masculino, en la tercera década de la vida que padece de un proceso infeccioso, seguramente secundario a la administración intravenosa de drogas

El paciente es portador de una lesión valvular a nivel de la aorta que corresponde a insuficiencia valvular por la característica del soplo.

El proceso infeccioso es de tipo agudo, por el tiempo de evolución y el único sitio probable de localización es la válvula aórtica.

Reconociéndose como vía de entrada del proceso infeccioso el uso de drogas por vía intravenosa y la existencia de una lesión valvular de reciente aparición, el diagnóstico más probable es de endocarditis de la válvula aórtica.

La pérdida transitoria de la visión, la hemorragia en el ojo izquierdo y la presencia de glóbulos rojos en la orina se explican por la formación de émbolos a nivel de la válvula lesionada.

Desde la perspectiva de los datos negativos, las mucosas rosadas descartan la presencia de un proceso infeccioso respiratorio, la ausencia de ingurgitación yugular y de esplenomegalia indican que la insuficiencia cardíaca no es severa y de evolución corta.



### 6.5.3 Caso clínico psiquiátrico, modelo causal

La aplicación del modelo de razonamiento clínico cognitivo de Pathfinder en la psiquiatría, como en el caso clínico general, se confecciona, primero, como una red de trabajo causal y posteriormente, como el cognitivo de Pathfinder.

En la red de trabajo causal se introduce un caso clínico de demencia tipo Alzheimer, descrito en 1991 por Vallejo (1991),

Paciente de 58 años, casado. Su familia refiere un progresivo cambio de conducta de meses de evolución. Lo describen como distraído, poco comunicativo y malhumorado. Ocasionalmente, se mostró agresivo, en su domicilio, sin aparente motivo, o según los familiares, porque el enfermo suponía que le escondían sus cosas. Un especialista atribuyó el cuadro a un síndrome depresivo con síntomas paranoides, al parecer porque el enfermo manifestaba tristeza y apatía. Se le prescribieron fármacos antidepresivos y neurolépticos. Bajo este tratamiento, a los pocos días, aparecieron nuevos síntomas caracterizados por desorientación témporo-espacial, lenguaje incoherente, profundo letargo diurno y agitación nocturna, que desaparecieron al suspender el tratamiento. Antes de la aparición de los primeros síntomas comportamentales, el enfermo trabajaba como administrativo, con buena adaptación laboral y social. No presentaba hábitos tóxicos particulares, y entre sus antecedentes familiares destaca la reclusión de su abuela materna en una institución psiquiátrica, donde falleció a los dos años del ingreso, a la edad de 61 años. La apariencia del enfermo era desaseada, contrastada con el nivel social y aspecto de sus familiares. El paciente lo atribuía al cansancio y exceso de trabajo. Se mostraba colaborador durante el interrogatorio y no parecía percatarse de sus fallas de memoria. En efecto, cuando se le preguntaba sobre acontecimientos pasados recientes (algunos días antes), mostraba ostensibles limitaciones de evocación, que intentaba corregir con sucesos plausibles. La anamnesis reveló que el cambio de carácter y las pequeñas lagunas amnésicas se habían iniciado un par de años atrás. Otros signos destacables eran cambios en el orden de las sílabas, temblor, lentitud en la marcha, pobreza del lenguaje y dificultad para comprender y reproducir formas simples.

El protocolo de recuerdo fue:

Se recordó que se trata de un paciente del sexo masculino en la sexta década de la vida, con cambio progresivo de la conducta de larga evolución. Se describe como distraído, poco comunicativo y malhumorado, ocasionalmente agresivo porque le escondían sus cosas. Originalmente el cuadro se interpretó como síndrome depresivo con síntomas paranoides.

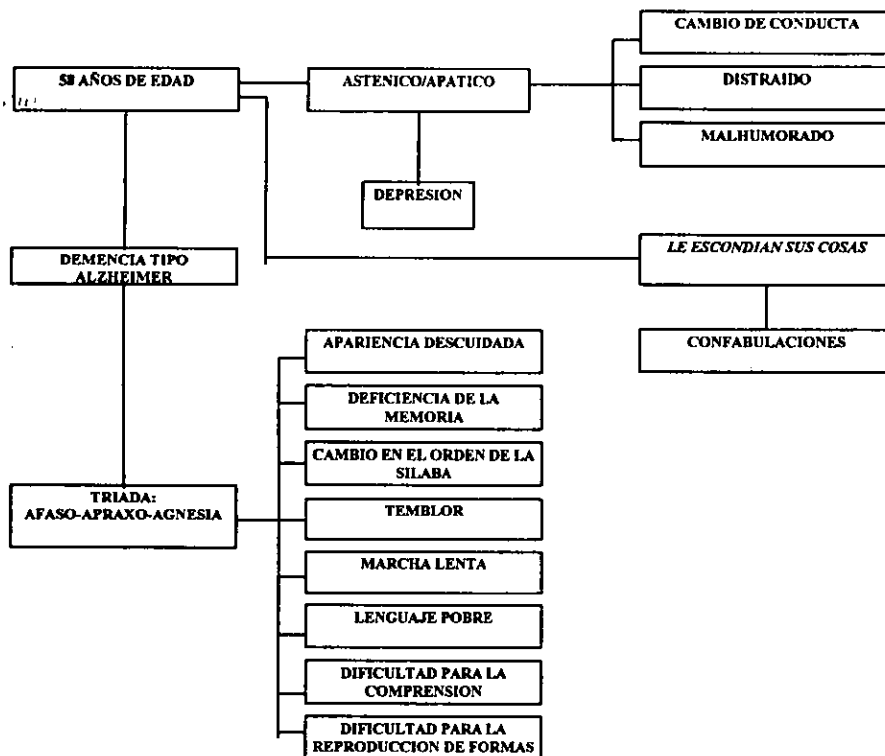
El manejo con antidepresivos y neurolépticos provocó síntomas de desorientación témporo-espacial, lenguaje incoherente, letargo diurno y agitación nocturna, que desaparecieron al suspender la medicación. Antes de que presentara trastornos del comportamiento, trabajaba con buena adaptación a sus funciones. Sin antecedentes tóxicos y los psiquiátricos presentes en la abuela materna. La apariencia del enfermo retrató descuido. Responde adecuadamente al interrogatorio pero muestra restricciones en la memoria de acontecimientos recientes. El cambio de carácter y la falta en la memoria se inició hace dos años. Asimismo, se hallaron los siguientes signos: Cambios en el orden de las sílabas, temblor, marcha lenta, lenguaje pobre, dificultad para la comprensión y para la reproducción de formas simples.

La descripción fisiopatológica fue:

El diagnóstico más probable es el de demencia tipo Alzheimer, que corresponde a un proceso degenerativo. Esta enfermedad se inicia en forma progresiva, alrededor de los 55 años. Con relativa frecuencia, los pacientes presentan un primer estadio asténico-apático, que puede confundirse con un cuadro depresivo. Un detallado análisis de las funciones superiores revela defectos en la capacidad simbólica. Las confabulaciones pueden darse en cualquier enfermo con deficiencia orgánica de la memoria. La falsificación de lo recordado se caracteriza bien por un simple dato incorrecto, o en casos más graves, la afirmación de sucesos inexistentes. Los enfermos con demencia de cualquier origen, pueden presentar un cuadro confusional agitado, sobreañadido a sus déficits cognitivos crónicos. La apraxia de construcción se considera altamente específica de la demencia tipo Alzheimer. La triada afaso-apraxo-agnosia, es casi exclusiva de esta enfermedad y deriva de la distribución de las lesiones histopatológicas en zonas parietotemporales. De forma especial, la afasia de construcción es un síntoma muy precoz de gran valor clínico. Frente a los signos aislados de apraxia-agrafia y/o alexia, en un sujeto de 50 a 60 años de edad, siempre debe sospecharse de enfermedad de Alzheimer. La afasia aparece en la fase de estado y con frecuencia se caracteriza por la emisión ocasional de palabras incomprensibles (jerga-fasia), junto a la agnosia visual para las fisonomías (proso-pagnosia) y los objetos.

Como en la situación anterior (caso clínico general), a continuación se ofrece el esquema de razonamiento causal para llegar al diagnóstico de este caso clínico psiquiátrico:

FIGURA 6



#### 6.5.4 Caso clínico psiquiátrico, modelo de Pathfinder

En el modelo de razonamiento clínico cognitivo de Pathfinder aplicado a este caso, como en el anterior, nuevamente se supone que los datos fueron obtenidos en forma activa y dirigidos al problema y se seleccionan los más relevantes, que se configuran como conceptos:

TABLA 3

Selección de los datos	Transformación en conceptos
1. 58 años de edad	El periodo comprendido entre 50 y 60 años de edad, junto a signos aislados de apraxia, agrafia o alexia, puede hacer sospechar en la existencia de algún tipo de demencia
2. Dos años de evolución	Inclina a pensar en un padecimiento crónico
3. Cambio de conducta	Alteración en el orden y dirección de los elementos que intervienen en la ejecución de determinados actos
4. Distracción	Cambio en el curso de los pensamientos por influencias propias y extrañas
5. Mal humor	Trastorno del estado afectivo, tendiendo a variar fácilmente
6. Confabulación	Facilitación en las respuestas y en la recitación de hechos imaginarios, que son rápidamente olvidados
7. Descuido personal	Inadvertencia de la mala presentación por falta de cuidados higiénicos, de vestido o alimentación
8. Deficiencia de la memoria	Falta de capacidad para registrar, conservar y evocar las experiencias (ideas, imágenes, acontecimientos, sentimientos, etc.)
9. Cambio en el orden de las sílabas	Incapacidad para mencionar en orden las sílabas de una palabra
10. Temblor	Movimientos involuntarios alternantes, agonistas-antagonistas, de amplitud limitada y ritmo variable, que afectan de predilección la parte distal de las extremidades superiores
11. Marcha lenta	Movimientos de desplazamiento que realiza rítmicamente el paciente con los miembros inferiores, pero en forma insegura y cuidadosa
12. Lenguaje pobre	Dificultad para la comunicación, por incapacidad para la emisión de palabras articuladas, que expresen sus ideas
13. Dificultad para la comprensión	Incapacidad para entender la totalidad de los caracteres encerrados en una idea general
14. Dificultad para la reproducción de formas	Limitación para la copia de modelos o de dibujos, así como para la construcción con cubos, bloques de madera, palillos, etc.

Con los datos primordiales se diseña un mapa cognitivo conceptual, considerando las recomendaciones precedentes para la estructuración de este tipo de mapas:

FIGURA 7

A  
DEFICIENCIA DE LA  
MEMORIA

D  
CONFABULACIONES

G  
CAMBIO EN EL  
ORDEN DE LA  
SILABA

J  
CAMBIOS DE  
CONDUCTA

B  
LENGUAJE POBRE

E  
58 AÑOS DE EDAD

H  
DIFICULTAD PARA  
LA REPRODUCCION  
DE FORMAS

K  
2 AÑOS DE  
EVOLUCION

M  
DISTRACCION

C  
MARCHA LENTA

F  
TEMBLOR

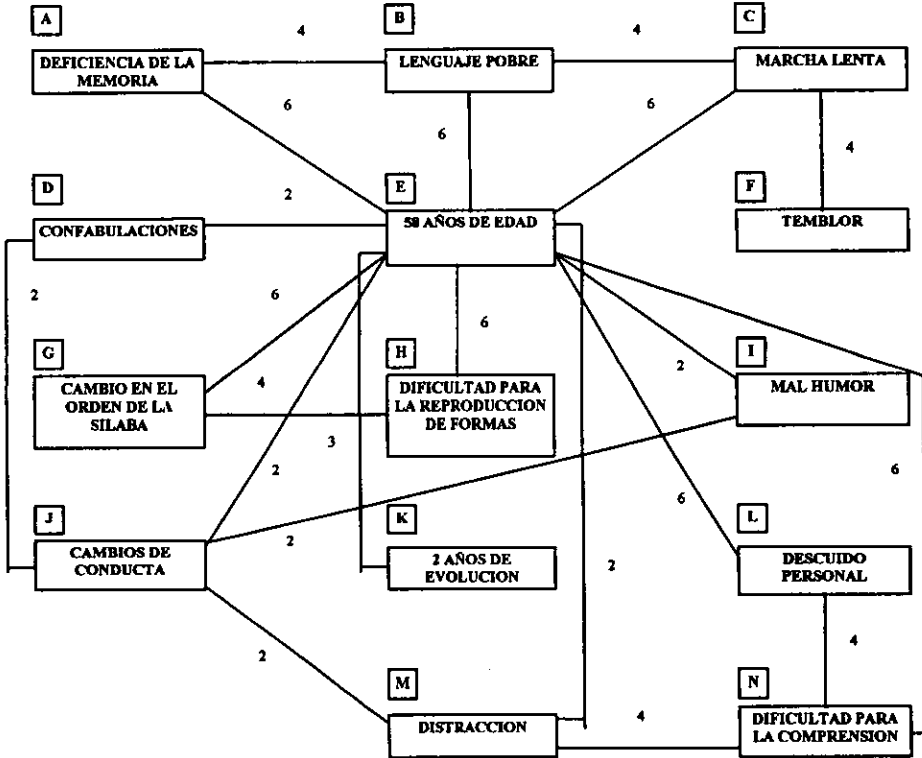
I  
MAL HUMOR

L  
DESCUIDO  
PERSONAL

N  
DIFICULTAD PARA  
LA COMPRESION

La relación de conceptos o estándar de oro elaborada por el docente que dará la instrucción, muestra la siguiente articulación de  $14(14-1)/2=91$  pares:

FIGURA 8



El gráfico teórico de distancias para cada par de conceptos se refiere a la estructura del conocimiento proporcionado, que deberá ser sometida a la prueba C para la evaluación de los estudiantes, se exhibe en la siguiente tabla:

TABLA 4

[14(18-1)/2=91 pares; 1= menor relación entre los conceptos; 7= mayor relación entre los conceptos]

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
A	0	4			6									
B	4	0	4		6									
C		4	0		6	4								
D				0	2					2				
E	6	6	6	2	0			6	2	2		6	2	6
F			4			0								
G					6		0	4						
H					6	4		0						
I					2				0	1				
J					2				1	0				
K					1						0			
L					5							0		4
M										2			0	4
N												4	4	0

Finalmente, se presenta la propuesta diagnóstica:

Se trata de un paciente del sexo masculino en la sexta década de la vida que padece de un trastorno mental de tipo crónico.

La existencia de progresivo cambio de la conducta, la distracción, el mal humor, así como la conducta agresiva atribuida al hecho de que le escondían sus cosas, en presencia de tristeza y apatía, hizo que se estableciera el diagnóstico de depresión, pero el tratamiento ocasionó efectos indeseables.

El descuido personal, las dificultades con la memoria, la comprensión y la reproducción de formas, así como el cambio en el orden de las sílabas y el lenguaje pobre, pueden integrarse como características neuropsiquiátricas de la demencia tipo Alzheimer.

Las manifestaciones iniciales, atribuidas a la depresión, corresponderían a un cuadro asténico-apático, que puede presentarse en un primer estadio de la demencia del tipo Alzheimer, pero también pueden ser elementos de otros tipos de demencia.

#### 6.5.5 Semejanzas, diferencias, variaciones concomitantes y residuos

El modelo causal para la elaboración de la estructura del conocimiento en el área clínica se ha difundido ampliamente y tiene como base el razonamiento hipotético deductivo (Feltovich, 1981; Johnson y asociados, 1995) mientras que el modelo de estructura cognitiva de los conceptos, mediante la escala algorítmica de Pathfinder, únicamente ha sido utilizado para evaluar un curso de estadística (Goldsmith y asociados, 1991) para determinar la organización del conocimiento de fisiología pulmonar (McGaghie y

asociados, 1994 y 1996) en un curso introductorio a la psicología. En esta exposición se ajustó el modelo al razonamiento clínico en general y al clínico psiquiátrico en especial.

La comparación entre el modelo causal y el de Pathfinder señala que el primero tiene como base la presentación del caso clínico, el protocolo de recuerdo, la descripción fisiopatológica y el diagnóstico, que contribuye a establecer una estructura de conocimiento relacional conocida también como canónica y está dirigido a la actualización de profesionistas médicos, evaluación de su competencia profesional o determinación de las características de un experto. Este modelo puede ser validado mediante el sistema de análisis causal propuesto por Winograd (1972). Su aplicación se dificulta en la formación profesional, porque el proceso es complejo y requiere de mayor experiencia clínica.

El modelo de estructura cognitiva de los conceptos, mediante el método de la escala algorítmica de Pathfinder, se adapta mejor a la formación de los estudiantes de medicina, sobre todo si durante el proceso educativo han recibido información disciplinaria específica en forma independiente, ya que facilita la integración del conocimiento recibido a través de dos vectores importantes de la estructura cognitiva del conocimiento: La transformación de los datos relevantes del caso clínico en forma de conceptos y el establecimiento de relación por pares de conceptos, lo que permitirá conservar el recuerdo y aplicarlo adecuadamente a la solución de un problema de salud. Este modelo se valida mediante el índice C de Pathfinder (Schvaneveldt y asociados, 1989).

En última instancia el modelo causal también es cognitivo y el modelo de Pathfinder causal, encontrándose la diferencia en el proceso de razonamiento que se lleva al cabo con cada modelo.

El único inconveniente en la aplicación del modelo de Pathfinder es hallar la red de trabajo ideal o estándar de oro para la comparación de los resultados, recomendándose para la obtención de ésta(e) fijar el promedio encontrado en un grupo de expertos o el de los cinco mejores alumnos o el establecido por el docente responsable en proporcionar la instrucción.

El modelo de Pathfinder para la enseñanza clínica de la medicina en forma general y para la psiquiatría en especial, puede ser utilizado durante el período de adiestramiento clínico de la carrera de medicina, como preparación previa para el examen profesional, o en cursos de recuperación de los alumnos que hayan mostrado un deficiente desempeño en este tipo de examen.



## **7. PROGRAMA DE INTEGRACIÓN DE LA INFORMACIÓN MÉDICA PARA LA POSTULACIÓN DIAGNÓSTICA CON BASE COGNITIVA (PIIMPPDBC)**

### **7.1 Antecedentes**

La Facultad de Medicina (FM) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), para la evaluación del proceso enseñanza aprendizaje, considera como aspecto fundamental la realización del Examen Profesional (EP) o de Egreso, que tiene dos fases. Una escrita, dirigida a verificar el conocimiento [Fase Teórica del Examen Profesional, (FTEP)] y otra práctica u oral [Fase Práctica del Examen Profesional, (FPEP)], frente a un paciente real, para verificar los conocimientos relevantes, habilidades y actitudes (Plan Unico de Estudios de la carrera de Médico Cirujano, 1993).

La FPEP se lleva a cabo en 35 sedes hospitalarias del valle de México, donde, en forma aleatoria, son designados los alumnos que aprobaron la FTEP. Cada alumno es evaluado por tres sinodales independientes que constituyen el jurado; los cuales, registran el desempeño del alumno mediante una guía de evaluación, validada y confiabilizada para este propósito (Prado, 1994), en la que se califican las cualidades para la relación médico-paciente, las habilidades para la obtención de la información médica a través del interrogatorio y la exploración física, así como el resultado de una réplica oral, que evalúa el razonamiento clínico: diagnóstico, terapéutico y pronóstico.

El análisis de los resultados registrados en las guías de evaluación del EP realizado el año 1993, al que se presentaron 556 alumnos en la FPEP, demuestra que en el abordaje del paciente y en la recolección de la información médica el rendimiento fue de 73.9% y en la integración de la información para el razonamiento clínico diagnóstico de 65%, lo que pone en evidencia la dificultad para integrar la información obtenida de la presentación con el paciente, del interrogatorio, de la exploración física y de los exámenes de laboratorio y gabinete, con el fin de establecer el diagnóstico; pieza fundamental para el plan de manejo terapéutico, pronóstico o de prevención y rehabilitación del enfermo.

Para solventar esta dificultad de integración y facilitar la postulación de un diagnóstico adecuado, se desarrolló el PIIMPPDBC, viendo la posibilidad de apoyar al estudiante de medicina que se presenta al EP a fin de que pueda tener mayor éxito en esta evaluación.

Para el desarrollo del PIIMPPDBC, se tomaron en cuenta, los resultados de la revisión de las condiciones en que se encuentra la educación médica en México (ver capítulo 2) en la que como conclusión, se propone un cambio, que favorezca la realización de un pensamiento lógico, permita la construcción de una estructura de conocimiento y un buen razonamiento para la adecuada solución de un problema de salud, el reconocimiento de que la evaluación de la competencia clínica al lado del enfermo es la que merece mayor atención en la formación del estudiante de medicina y que debe demostrar en un examen de grado (ver capítulo 3), el haber comprobado que la cognición aplicada al campo instruccional, mediante la construcción del conocimiento complejo, así como el análisis y modelamiento de procesos, estructuras y estrategias dirigidas al desarrollo de la pericia, pueden favorecer el razonamiento clínico diagnóstico, el aceptar las limitaciones que puede tener la enseñanza cognitiva aplicada al razonamiento clínico diagnóstico (ver capítulo 5), y un ejercicio de simulación comparado de la estructura relacional de tipo causal y la escala algorítmica de Pathfinder, que tiene base cognitiva, para el razonamiento clínico del área del conocimiento médico general y de la psiquiatría,

habiéndose demostrado que el modelo de Pathfinder se adapta mejor a la formación de estudiantes de medicina, el cual podría facilitar la integración del conocimiento (ver capítulo 6).

La hipótesis de trabajo que se planteó para la ejecución del PIIMPPDBC fue que, permitiría convertir a un principiante (novato), para la integración de la información médica, en un alumno con experiencia (experto) para esta actividad, con el fin de elaborar un diagnóstico clínico acertado.

El objetivo general del estudio se dirigió a evaluar el PIIMPPDBC, mediante el modelo de Miles y Huberman, 1984 (ver anexos 10.1 y 10.2, figuras 1 y 2) midiendo la diferencia en la capacidad para la integración de los datos obtenidos para la elaboración de una proposición diagnóstica, antes y después de que los estudiantes participaran en el PIIMPPDBC. Para controlar la circularidad implícita en este diseño de evaluación (Castro, 1984), este grupo fue contrastado con otros dos; uno de los cuales, elaboró el diagnóstico siguiendo la estrategia de enseñanza causal clásica y el otro con una estrategia mixta cognitiva y causal.

Este ejercicio científico se justifica porque es pionero tanto en la aplicación como en la doble evaluación empírica de la estrategia cognitiva aplicada a la educación médica en el área clínica: dentro y entre las tres estrategias de enseñanza y entre estas y el patrón de oro elaborado por los instructores. Por lo tanto, se partió del supuesto de que no debería de haber diferencias significativas entre esas tres modalidades de enseñanza; es decir, estas son semejanzas en lo que la efectividad educativa se refiere.

## 7.2 Diseño

Para operacionalizar (Castro y Gorenc, 1996) la hipótesis nula (Gorenc y asociados, 1995), se empleó un diseño descrito por Méndez (1993) como retrospectivo, prospectivo, longitudinal y comparativo, ya que está estructurado para registrar las características de las muestras y el conocimiento previo y posterior a la acción de las tres estrategias de enseñanza mencionadas previamente. También es considerado como experimental, porque se modifica intencionalmente la estructura del conocimiento para lograr la integración de la información para integrar un diagnóstico adecuado. Esta especificación de estructura se sintetiza en un diseño de pre y post-test de grupos múltiples (Spector, 1982); en este ensayo científico, limitado a tres formas de manipulación educativa, que por su misma estructura se requiere cuantificar la reacción a los tres instrumentos dispuestos para efectuar las mediciones respectivas, las muestras tuvieron que ser factorizadas en con y sin sometimiento a la primera medición, para poder asegurar la generalización de los resultados tanto dentro como fuera de las muestras (Bortz, 1982; Friedrichs, 1981; Gorenc y asociados, 1993; 1995; Méndez, 1993; Spector, 1982); es decir, se combinó un diseño de antes y después con uno factorial de  $M(2) * N(3)$ , con el respectivo cambio en el supuesto hipotético:

$$H_0: EE_1 = EE_2 = EE_3$$

donde,

$EE_1$  = Estrategia educativa cognitiva

$EE_2$  = Estrategia educativa causal

$EE_3$  = Estrategia educativa mixta (cognitiva/causal)

operacionalizada (Castro y Gorenc, 1996),

R<sub>1</sub> EE<sub>1</sub> R<sub>2</sub>

R<sub>1</sub> EE<sub>2</sub> R<sub>2</sub>

R<sub>1</sub> EE<sub>3</sub> R<sub>2</sub>

donde,

R<sub>1</sub>= Primer registro [Inventario de Pensamiento Diagnóstico (IPD): 41 ítems; escala 1 a 6 (Bordage y colaboradores, 1990), Definición de Conceptos (DC): 18 ítems; escala: 1 a 7 y Estructura de Pathfinder (EP) (153 nodos; escala 1 a 7)]

R<sub>2</sub>= Segundo registro [Inventario de Pensamiento Diagnóstico (IPD): 41 ítems; escala 1 a 6 (Bordage y colaboradores, 1990), Definición de Conceptos (DC): 18 ítems; escala: 1 a 7 y Estructura de Pathfinder (EP) (153 nodos; escala 1 a 7)]

que bajo el efecto de la factorización (Gorenc y asociados, 1986; 1997; Spector, 1982), la estructura anterior sufrió la siguiente modificación:

R<sub>1</sub> EE<sub>1</sub> R<sub>2</sub>

EE<sub>1</sub> R<sub>2</sub>

R<sub>1</sub> EE<sub>2</sub> R<sub>2</sub>

EE<sub>2</sub> R<sub>2</sub>

R<sub>1</sub> EE<sub>3</sub> R<sub>2</sub>

EE<sub>3</sub> R<sub>2</sub>

correspondiendo a la siguiente expresión hipotética,

$$H_0: (EE_1=EE_2=EE_3)^{R_1} \binom{EE_1 R_2}{1,2,3} \binom{R_2}{2}$$

donde,

$\binom{R_1}{} \binom{EE_1 R_2}{1,2,3} \binom{R_2}{2}$  = control del *reactivity* al instrumento sobre las tres estrategias educativas y sobre la segunda observación.

### 7.3 Probandos

Se definió como caso (Häfner, 1978) a los alumnos de la FM de la UNAM que habían sido suspendidos (reprobados) en el examen profesional (EP) efectuado entre los años de 1993 a 1996 y que nuevamente se presentaron en 1997. Al EP de 1996 se presentaron 981 estudiantes; de los cuales, 100 fueron suspendidos en la FTEP (10.19%) y 198 en la FPEP (20.5%) (Estadística de la Secretaría de Educación Médica, 1996).

Se invitó a participar, por correspondencia, en un curso de recuperación para el EP a 429 estudiantes suspendidos, de los que aceptaron 158, constituyendo 135 de estos estudiantes el grupo con modelo de enseñanza mixto (cognitivo y causal) y 23 el grupo con modelo de enseñanza causal. A los 271

alumnos que no aceptaron el curso de recuperación, se los invitó, telefónicamente a participar en el PIIMPPDBC, de los que aceptaron a participar 71, pero asistieron solamente 25. Del grupo mixto no fue posible obtener los datos completos en 50 casos por lo que quedó reducido a 85 estudiantes obteniéndose la siguiente estratificación de la muestra.

Suspendidos 1993-1996	Primer estrato	Segundo estrato (n=133)	Control reacción al instrumento
N=429	n <sub>1</sub> =158	n <sub>1</sub> =135 - 50 (missing data) = 85	n <sub>11</sub> =38
			<i>Estrategia mixta</i>
	n <sub>2</sub> =271	n <sub>2</sub> =23	n <sub>12</sub> =47
			<i>Estrategia causal</i>
	n <sub>2</sub> =271	n <sub>2</sub> =25	n <sub>21</sub> =12
			<i>Estrategia cognitiva</i>
		n <sub>22</sub> =11	
		n <sub>21</sub> =13	
		n <sub>21</sub> =12	

Conjugando la descripción y la esquematización de la muestra, señala que se partió de un muestreo (elección) propositivo o consciente (*purposive sample*) en su modalidad de muestreo por casos especiales (Friedrichs, 1981), ya que la comparación de las tres estrategias de enseñanza estaban orientadas a proporcionar habilidades y destrezas únicamente aquellos estudiantes que había sido suspendidos del examen profesional de la FM de la UNAM efectuado en 1996. Sin embargo, por circunstancias meramente académico-administrativas, no fue posible emplear, del de muestreo probabilístico (*probability sample*), el aleatorio simple (*simple random sample*) (Friedrichs, 1981) para asignar los estudiantes a las tres modalidades de manipulación educativa, desbalanceando también el tamaño (Rojas, 1982). No obstante, se logró ejercer el principio del control durante la distribución de los estudiantes para someterlos o no a la condición de la primera medición. Atendiendo la desproporción del tamaño de las muestras halladas en la estrategia de enseñanza mixta, podría corresponder al efecto de la primera medición, ya que una tercera parte de esa muestra claudicó antes de finalizar el entrenamiento, mientras que la muestra de control, solamente sufrió una pérdida del 20%, considerando que originalmente se distribuyeron en forma aleatoria a 68 estudiantes para aplicarles el pretest y 67, permanecieron libres de ese efecto [ $\chi^2=5.84061$ ; 1 grado de libertad;  $p=.2981384$  (Nesbitt, 1966, Siegel, 1976)]. Este esquema, también informa acerca del acontecer científico en un contexto real y por permanecer en ese ambiente, se omitió elegir en forma aleatoria únicamente a 11 estudiantes para integrar las cinco restantes submuestras factorizadas.

#### 7.4 Variables dependientes: levantamiento primario de datos

Para realizar ambos registros, previo y posterior a las manipulaciones, relativos a la evaluación interna, se dispusieron tres instrumentos de medición: Inventario de Pensamiento Diagnóstico (IPD), donde de los 41 reactivos, 20 están orientados a establecer la flexibilidad del razonamiento y el complemento la estructura de la memoria (Bordage y colaboradores, 1990). La Definición de Conceptos (DC) fue en una hoja en blanco y la Estructura de Pathfinder (EP) se diseñó conforme a lo recomendado por la literatura (Goldsmith y Davenport, 1990; Goldsmith y colaboradores, 1991; Gonzalvo y asociados, 1994; McGaghie y colaboradores, 1994; 1996) (cf. anexo 4). La evaluación externa se consolidó con la

guía empleada por cada uno de los tres sinodales independientes participantes en el EP de la FPEP (Prado, 1994), que habían suspendido a estos estudiantes en 1996 y los volvieron a examinar en el año siguiente, después de que éstos fueron sometidos a las tres estrategias de enseñanza confrontadas (cf. anexo 5) en este ejercicio científico.

La modalidad de las respuestas, según cada instrumento empleado en la evaluación interna, muestra las siguientes características: los 41 reactivos del IPD (Bordage y asociados, 1990) se contestan mediante una escala de 1 a 6, donde el número 1 corresponde a pésimo y 6 a excelente. El 0 y el 7 de los 18 ítems del DC indican lejanía y cercanía respectivamente de la definición del concepto proporcionada por el instructor-experto, que fungió como el **patrón de oro** (Edmondson, 1994; Goldman, 1994; Goldsmith y Davenport, 1990; Goldsmith y colaboradores, 1991; Gonzalvo y asociados, 1994; Gorenc y colaboradores, 1997; Johnson y asociados, 1995; Prado y colaboradores, 1997; Stevens, 1991). Con respecto al EP, el 0 indica que no existe relación alguna entre las  $(18 \text{ nodos} * 17)/2=153$  posibles asociaciones, mientras que el 7 significa una estrecha relación entre cualquiera de las definiciones situadas en 18 nodos distribuidas en forma aleatoria (Friedrichs, 1981). La escala empleada en la guía de la FP, para la efectuar la evaluación externa, presenta un rango de 1 a 5, donde el primer extremo significa pésimo y el segundo, muy bueno. El manejo y la evaluación de los instrumentos se realizó conforme a lo establecido en la literatura (Bortz, 1984; Friedrichs, 1981; Gulliksen, 1950; Holtzman, 1980; Kerlinger, 1975; Lienert, 1969; Nadelsticher, 1983; Nunnally, 1978; Neufeld, 1985; Wellenreuther, 1982).

## **7.5 Base de datos**

Calificados los IPD, DC y EP se dispusieron los datos en un programa (*software*) especialmente diseñado por el actuario José Antonio Ramírez que permitió dar de alta, consultar y reportar los registros (casos) de conformidad a la base de datos estructurada según el esquema dispuesto en el anexo 6 y trasformarla en un código plano (ASCII), compatible con cualquier sistema operativo, que posteriormente sería sometida al análisis estadístico (cf. disquete anexo). Las bases de datos concernientes a la evaluación externa y los programas respectivos (1992 a 1997), se hallan dispuestas en el equipo de cómputo de la Dirección General de Computo Académico y Administrativo, del cual es usuario el tutor.

## **7.6 Fases del PIIMPPDBC**

El procedimiento que se siguió para la impartición del PIIMPPDBC fue el siguiente:

### **7.6.1 Fase teórica**

Información acerca de las características generales del PIIMPPDBC.

Recomendaciones para la obtención de los datos de la historia clínica y exploración física, en forma activa.

Recomendaciones para la selección de datos relevantes de la historia clínica, exploración física y exámenes de laboratorio y gabinete.

Instrucción para la transformación de datos relevantes en conceptos y elaboración de mapas conceptuales.

Instrucción para el establecimiento de relación de conceptos por pares de acuerdo al modelo de Pathfinder.

Instrucción para la elaboración de un patrón diagnóstico sintomático, sindromático de enfermedad o problema de salud, que establezca una estructura de conocimiento, con base en el principio de la distancia entre las relaciones .

#### 7.6.2 Fase práctica

Selección aleatoria del 50% de los integrantes del grupo cognitivo, que fueron sujetos al primer registro, constituido éste por el Inventario de Pensamiento Diagnóstico (IPD): 41 ítems; escala 1 a 6 (Bordage y colaboradores, 1990), Definición de Conceptos (DC): 18 ítems; escala: 1 a 7 y Estructura de Pathfinder (EP) (153 nodos; escala 1 a 7.

Operacionalización (Castro y Gorenc, 1996) del PIIMPPDBC a través de la presentación de 12 casos clínicos, cuidadosamente seleccionados, para estudiantes que terminan la carrera de médico-cirujano a nivel de médico general, distribuidos equitativamente a las cuatro grandes áreas de la medicina: tres de medicina interna, tres de pediatría, tres casos de gineco-obstetricia y tres casos de urgencias médico quirúrgicas.

Integración de cada uno de los casos clínicos siguiendo la siguiente secuencia: selección de datos y definición de conceptos relevantes, elaboración de mapas conceptuales, establecimiento de relación de conceptos, estructuración de patrones diagnósticos y presentación de una propuesta diagnóstica integrada.

La evaluación se consolidó con el segundo registro, que fue aplicado al total de la muestra integrada por 133 estudiantes suspendidos, independientemente de la manipulación aplicada, manteniendo constante los tres instrumentos dispuestos en la primera medición.

El total de 30 horas establecidas para operar con el PIIMPPDBC se distribuyeron de la siguiente forma: evaluación con pre y post-test, 3 horas; fase teórica 3 horas; fase práctica 24 horas.

Independientemente de las estrategias de enseñanza, se mantuvo constante el tiempo de manipulación y de ambos registros. Sin embargo, el tiempo complementario de la estrategia mixta se dicotomizó, iniciándose con el PIIMPPDBC para finalizar con la causal.

Para la realización del PIIMPPDBC se citó a los estudiantes en la FM de la UNAM, disponiéndose de un aula con todos los elementos necesarios para la presentación y revisión de los casos clínicos, induciendo la participación activa de estos participantes, que cumplieron con todos los pasos establecidos previamente en el programa. Los estudiantes se presentaron al EP de 1997, en las mismas condiciones que lo hicieron en el EP de 1996. Antes de que se llevara a cabo la FPEP en 1997, se realizaron reuniones de información con los Jefes de Enseñanza de los hospitales donde se efectuó esta fase del EP, así como con los presidentes de los jurados y los sinodales, a fin de uniformar criterios en el otorgamiento de la calificación.

## 7.7 Procedimientos estadísticos

La información contenida en la base de datos se sintetizó a través de diversos procedimientos estadísticos y los recomendados para analizar la estructura del razonamiento (Arocha y asociados, 1993; De Blick y colaboradores, 1984; Feltoovich, 1981; Schvaneveldt y asociados, 1989; Schvaneveldt, 1990; Trochim y colaboradores, 1994).

La base de datos se dispuso en el sistema operativo UNIX (Zamboni, 1993), que almacena el paquete estadístico conocido como **Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)** (Nie y Hull, 1983), versión 5.0 instalado en un computador SUN SPARC localizado en la *Dirección General de Cómputo Académico y Administrativo*, dependiente de la *Secretaría de Cómputo Académico* de la *Universidad Nacional Autónoma de México*.

Funciones	Subprogramas del SPSS
Tablas de contingencia para examinar el comportamiento de las variables independientes medidas a nivel nominal y ordinal (Siegel, 1976). Simulación (Baudrillard, 1987) de la validez por criterio exterior, modalidad concurrente (Carmines y Zeller, 1982; Nunnally, 1978; Zeller, 1990): coeficiente de Cramer (Gorenc y asociados, 1986; 1997).	CROSSTABS
Comportamiento de la variancia de las variables independientes medidas a nivel de escalas intervalar y de razón (Siegel, 1976). Pruebas de significancias paralelas no paramétricas, por muestras reducidas y para someter los resultados arrojados por cada una de las tres muestras factorizadas al metaanálisis (Castañeda, 1996; Clark, 1994; Fillmore y asociados, 1991; Jonstone y colaboradores, 1991; McGraw, 1990; Neiss, 1990; Temple y asociados, 1991; Wolf, 1986).	ANOVA NPAR TESTS
Disimilitudes en el ordenamiento por rango de las cargas factoriales, comunales ( $h^2$ ) y coeficientes $\alpha$ de los 41 ítems del IPD, 18 ítems del DC y 153 nodos del EP entre el patrón de oro y el de las muestras factorizadas.	NONPAR CORR (Spearman)
Asociación entre el cociente de la cercanía [ <i>closeness</i> (Goldsmith y Davenport, 1990; Goldsmith y colaboradores, 1991; Gonzalvo y asociados, 1994; McGaghie y colaboradores, 1994; 1996)], de acuerdo al gráfico teórico de las distancias logrado mediante la determinación de la vecindad obtenida a su vez con el tamaño de la intersección (comunalidad) y la unión (suma de los nodos de la vecindad) entre el experto y las muestras factorizadas así como éstas entre sí, y los coeficientes de correlación paramétricos y no paramétricos.	CORRELATION (Pearson) NONPAR CORR (Spearman) (Kendall)

Validez por construcción, empleando el análisis factorial primero como procedimiento confirmatorio (Bortz, 1984; Carmines y Zeller, 1982; Gasser, 1978; Gorenc y asociados, 1997; Gulliksen, 1950; Jackson y Borgatta, 1981; Johnson y Wichner, 1992; Kerlinger, 1975; Kim y Mueller, 1981; 1982; Nadelsticher, 1983; Nunnally, 1978; Richter y asociados, 1990; Wellenreuther, 1982; Zeller, 1990): se espera obtener una distribución semejante de los reactivos de los 41 ítems del IPD, 18 ítems del DC y 153 nodos del EP de acuerdo a la exhibida en la literatura (Bordage y asociados, 1990; Bordage y Lemieux, 1991; Arocha y asociados, 1993; De Blick y colaboradores, 1984; Feltovich, 1981; Schvaneveldt y asociados, 1989; Schvaneveldt, 1990; Trochim y colaboradores, 1994).

Si no se confirma(n) la(s) mencionada(s) estructura(s), entonces bajo la tutela del análisis factorial, se intentara hacer coincidir mediante una resurrección artificial lo real a través de los sistemas de equivalencia, operaciones binarias y álgebra combinatoria, con un simulacro baudrillardiano (1987) para desenmascarar unas imágenes (tres muestras factorizadas) que disimulan el vacío que hay detrás de ellas (Gasser, 1978; Gorenc y colaboradores, 1986; 1997; Jackson y Borgatta, 1981; Johnson y Wichner, 1992; Kim y Mueller, 1981; 1982; Nadelsticher, 1983; Revensdorf, 1976; Rummel, 1977; Überla, 1968; Zeller, 1990 ) bajo la siguiente operacionalización (Castro y Gorenc, 1996):

$$H_a: [a(v, w, x, y, z)](\alpha, \beta) = [b(v, w, x, y, z)](\alpha, \beta) = [c(v, w, x, y, z)](\alpha, \beta) = [d(v, w, x, y, z)](\alpha, \beta)$$

donde ....

**a** representa una combinación lineal de los reactivos contemplados en los 41 ítems del IPD, 18 ítems del DC y 153 nodos del EP, que supuestamente poseen propiedades como ser ortogonales entre ellos. Es decir, es un método dirigido a transformar un cúmulo de ítems en otro grupo de preguntas para situarlos en dimensiones, donde el primer **componente principal** representa la mayor variancia de los reactivos, el segundo contiene el peso homólogo y así sucesivamente hasta llegar al agotamiento, que servirán de ejemplo en este ejercicio;

**b** es la descomposición jerárquica de la matriz de correlación ajustándola para extraer los ejes principales con comunalidades ( $h^2$ ) iterativas, que llevan a la solución de mínimos cuadrados de la factorización inicial y por ello, se denomina factorización axial principal;

**c** es la resolución de la máxima probabilidad, que está orientada a encontrar la solución del factor más adecuado con respecto a las correlaciones de los ítems. En este caso, se utilizará el criterio basado en establecer la configuración hipotética de los factores maximizando la correlación canónica



entre  $k$  factores comunes y en los 41 ítems del IPD, 18 ítems del DC y 153 nodos del EP puestos a disposición de este modelo;

**d** la factorización alfa está basada en la correlación máxima entre los ítems que son considerados como una muestra del universo de los reactivos incluidos en el IPD, DC y EP.

asimismo, serán transformados ...

**v** en forma ortogonal, que simplifica las columnas de la matriz factorial, permitiendo una doble maximización de la variancia de las cargas cuadradas: de cada reactivo del IPD, DC y EP, en cada factor;

**w** con base en el criterio para lograr una rotación ortogonal. Este criterio está orientado a establecer un compromiso entre los criterios explícitos en **v** y **x**;

**x** de manera ortogonal, pero dirigida a simplificar los renglones de la matriz factorial. Mediante este criterio los ejes son rotados en tal dirección para que las cargas factoriales maximizen  $q$  (quartimax), con el propósito de producir resoluciones finales en las que existe un factor general constituido por cargas bajas y moderadas en algunos reactivos del IPD, DC y EP;

**y** de modo oblicuo para simplificar la estructura, maximizando el número de cargas bajas y altas a expensas de las cargas promediadas de los ítems del IPD, DC y EP para encontrar la resolución que maximice la pendiente de la doble carga factorial;

**z** se omitirá la rotación de la matriz factorial. Esto es, no se llevará a cabo ninguna manipulación; por ende, fungirá como parámetro rotatorio de control (Kim y Mueller, 1981; 1982)

a esta combinación se ofrecerán dos matrices de asociaciones lineales entre los reactivos del IPD, DC y EP ...

**$\alpha$**  tetracórica, mediante este procedimiento se calcula los coeficientes de correlación tetracórica entre las 41 variables del IPD, 18 variables del DC y 153 variables del EP, bajo el supuesto de que las variables continuas [de razón, según Friedrichs (1981)] presenten una distribución normal, que fue recomendado por Richter y colaboradores (1990);

**B** covariancia, definida como la asociación entre cada uno de los 41, 18 y 153 reactivos que comprenden al IPD, DC y EP respectivamente.

A partir de este modelo heurístico (Leclercq, 1988; Popper, 1982) reductivo escalonado, se definió reactivo como (Gorenc y asociados, 1997; Johnson y Wichner, 1992):

<p>1. elemento integrante de factores cuyo valor propio (<b>eigenvalue</b>) <math>\geq 1</math>;</p> <p>2. con carga <math>\geq 0.50</math> en un cierto factor; además</p> <p>3. con carga negativa <math>\leq 50\%</math> de la carga registrada en los restantes factores;</p> <p>4. consistencia de los reactivos a través de <math>\geq 3</math> rotaciones; y</p> <p>5. consistencia de los reactivos a través de <math>\geq 2</math> algoritmos factoriales.</p> <p>Por lo tanto, la combinación de estos criterios está dirigida a obtener reactivos con una elevada especificidad; es decir, mantener restringidos los reactivos falsos-positivos tanto en la muestra total como en cada uno de las nueve muestras factorizadas que conforman aquella.</p>	
<p>Examen de la benignidad de las puntuaciones de corte del IPD, DC y EP y ubicación de los grupos manipulados con respecto al <b>patrón de oro</b> (Edmondson, 1994; Goldman, 1994; Goldsmith y Davenport, 1990; Goldsmith y colaboradores, 1991; Gonzalvo y asociados, 1994; Gorenc y colaboradores, 1997; Johnson y asociados, 1995; Prado y colaboradores, 1997; Stevens, 1991) con apoyo de las funciones canónicas (Gorenc y colaboradores, 1982; 1993; Hansert y asociados, 1984; Haseloff y Hoffmann, 1965; Holtzman, 1980; Klecka, 1981; Schläger, 1977; Schmidt y colaboradores, 1991; Tatsuoka, 1976).</p>	DISCRIMINANT
<p>Determinación de la precisión de la medición a través de dos modelos (Bortz, 1984; Carmines y Zeller, 1982; Friedrichs, 1981; Gorenc y asociados, 1986; Nadelsticher, 1983; Nunnally, 1978; Thorndike, 1990; Wellenreuther, 1982): consistencia interna: división por mitades</p>	RELIABILITY MODEL=ALPHA MODEL=SPLIT
<p>Prueba de hipótesis de acuerdo al diseño de pre y post-test de tres grupos combinado con uno M*N, que al ser un diseño incompleto desde el punto de vista estadístico, fue necesario efectuar un análisis por etapas (Bortz, 1984; Friedrichs, 1981; Gorenc y asociados, 1986; 1997; Méndez, 1993; Spector, 1982)</p>	ANOVA T-TEST Prueba de significancia chi-cuadrado (Nesbitt, 1966)
<p>Cálculo de la cercanía [<b>closeness</b> (Goldsmith y Davenport, 1990; Goldsmith y colaboradores, 1991; Gonzalvo y asociados, 1994; McGaghie y colaboradores, 1994; 1996)],</p>	Cociente( $\Sigma Co/n$ )
<p>Evaluación del análisis factorial en su acción reductiva de los 41 ítems del IPD, 18 ítems del DC y 153 nodos del EP (Gasser, 1978; Gorenc y colaboradores, 1986; 1997; Jackson y Borgatta, 1981; Johnson y Wichner, 1992; Kim y Mueller, 1981; 1982; Nadelsticher, 1983; Revensdorf, 1976; Rummel, 1977; Überla, 1968; Zeller, 1990), considerando la estructura de un diseño de pre y post-test (Bortz, 1984; Friedrichs, 1981; Gorenc y asociados, 1986; 1997; Méndez, 1993; Spector, 1982), que aplicado a esta condición, al controlarse el efecto de pretest sobre la manipulación y el post-test, se evade el efecto de la circularidad marcada por Castro (1985) para las estructuras que operacionalizan (Castro y Gorenc, 1996) la hipótesis nula (Gorenc y asociados, 1995):</p>	Los coeficientes fueron transformados, con base en la teoría de los conjuntos, en índices (Johnson y Wichner, 1992; Wolf, 1986) para homogeneizar la presentación de los valores obtenidos a partir de las medidas de validez y confiabilidad y

<p><math>O_1 \times O_2</math>,</p> <p>donde</p> <p><math>O_1</math> = Calidad de la medición del IPD, DC y EP conforme a la factorización de las muestras antes de la reducción.</p> <p><math>X</math> = Reducción: efecto del análisis factorial.</p> <p><math>O_2</math> = Calidad de la medición del IPD, DC y EP conforme a la factorización de las muestras después de la reducción.</p> <p>por lo tanto:</p> <p><math>H_0: O_1 = O_2</math></p> <p>que será sometida al metaanálisis (Castañeda, 1996; Clark, 1994; Fillmore y asociados, 1991; Jonstone y colaboradores, 1991; McGraw, 1990; Neiss, 1990; Temple y asociados, 1991; Wolf, 1986).</p>	<p>sometidas a la prueba de significancia chi-cuadrado ajustada para índices (Nesbitt, 1966).</p>
--	---

### 7.8 Generalización interna, externa y mixta

Con el propósito de establecer si los resultados logrados en este ensayo científico efectivamente reflejan lo que pretenden reflejar; es decir, un pequeño fragmento de la realidad, en sí hipotética (1982), es necesario demostrarlo dentro del terreno adjetivado por el *εμπεισιτικός* (Abbagnano, 1995). Luego entonces, la calidad de los resultados estriba en que éstos proyecten alguna(s) característica(s) de la comparación de tres estrategias o métodos educativos (cognitivo, causal y mixto) y que además, éstas peculiaridades también describan la cantidad y la calidad de fenómenos de naturaleza semejante (Arocha y asociados, 1993; Bordage y asociados, 1990; Bordage y Lemieux, 1991; De Blick y colaboradores, 1984; Edmondson, 1994; Feltoovich, 1981; Goldman, 1994; Goldsmith y Davenport, 1990; Goldsmith y colaboradores, 1991; Gonzalvo y asociados, 1994; Johnson y asociados, 1995; McGaghie y colaboradores, 1994; 1996; Schvaneveldt y asociados, 1989; Schvaneveldt, 1990; Stevens, 1991; Trochim y colaboradores, 1994). Más sencillo aún, la generalización de los resultados tiene dos orientaciones: dentro y fuera de la factorizada muestra de estudiantes de medicina que fueron suspendidos en la FPEP efectuado entre 1993 y 1996, con ello, se mide la calidad de los métodos educativos contrastados.

Considerando que sin cuidar el aspecto de la generalización, la previsión no es factible, ya que la experiencia no ofrece más que un cierto número de puntos aislados, siendo preciso reunirlos con un trazo continuo (Poincaré, 1984), se decidió, previo a la operacionalización (Castro y Gorenc, 1996) de la expresión  $H_0: (EE_1=EE_2=EE_3)^R_{1,2,3} \cdot R_2^1$ , ofrecer el panorama de las limitaciones que se hallaron para lograr extender los resultados tanto dentro como fuera de esta muestra factorizada de acuerdo a las estructuras de la combinación de diseños de pre y post-test y  $M \times N$  (Bortz, 1982; Friedrichs, 1981; Gorenc y asociados, 1993; 1995; Méndez, 1993; Spector, 1982), así como demostrar, a nivel empírico, los parámetros que se cubrieron. Así, gracias a la generalización, cada hecho que se observó en este ejercicio permite prever otros en gran número, que se traduce como el rendimiento (producto) del quehacer científico. Asimismo, enfatiza Poincaré (1984), que toda generalización es una hipótesis. Esta

tiene, por lo tanto, la función de ser siempre sometida a la verificación (refutación), lo más rápido y lo más frecuentemente posible.

Después de lograr operacionalizar la hipótesis a través de la combinación de diseños de pre y post-test y M\*N (Bortz, 1982; Friedrichs, 1981; Gorenc y asociados, 1993; 1995; Méndez, 1993; Spector, 1982), se examinaron los requerimientos básicos para poder generalizar dentro y fuera los resultados que se obtuvieron a través de las estructuras de los diseños mencionados, elaborando las estrategias necesarias para controlar las diversas fuentes que impiden la generalización (variable interviniente) de los hallazgos; verbigracia, la factorización de la muestra concierne a controlar el efecto de la preprueba en su modalidad de reacción al instrumento (reactivity) (Bortz, 1984; Friedrichs, 1981; Méndez, 1993; Spector, 1982). En concordancia con la estructura de este diseño experimental ( $\geq 2$  grupos) de corte factorial, que es una combinación del diseño factorial M \* N y un diseño de pre y post-test para cuantificar el efecto de la reacción al instrumento, por lo que sólo la mitad de los probandos (Pb) son sometidos al pre-test, se requieren controlar los siguientes requisitos lógicos indispensables para la generalización:

1. Con respecto a la generalización interna/externa en su modalidad de asignación de los Pb a los tres métodos de manipulación educativa (cognitivo, causal y mixto), Méndez (1993) señaló que es necesario determinar el efecto de la regresión a partir de la selección de los grupos extremos para la comparación. Este aspecto no pudo ser controlado, ya que como se informó al describir a los *Probandos* en el apartado de MATERIAL Y METODOS; éstos provienen de un muestreo forzosamente propositivo (Friedrichs, 1981); sin embargo, queda abierta la pregunta acerca de la intervención del azar en ese tipo de muestreo. Para ello, se ofrece la siguiente demostración empírica, donde se compara los porcentajes de la clasificación correcta total de los estudiantes que mostraron un bajo y alto redimiendo durante el proceso educativo:

PRETEST	MODELOS DE ENSEÑANZA	POST-TEST	
	COGNITIVO		
	$\chi^2=.3075; gl=1; p>.200$	$\chi^2=0; gl=1; p>.200$	
92.31	(n=13)	100.0	
	(n=12)	100.0	
	CAUSAL		
	$\chi^2=0; gl=1; p>.200$	$\chi^2=0; gl=1; p>.200$	
$\chi^2=.9394; gl=2; p>.200$	(n=12)	100.0	$\chi^2=.9405; gl=5; p>.200$
100.0	(n=11)	100.0	
	MIXTO		
	$\chi^2=.0392; gl=1; p>.200$	$\chi^2=.5852; gl=1; p>.200$	
86.84	(n=38)	89.47	
	(n=47)	100.0	

En esta demostración se suplió el análisis de regresión por el discriminante, ya que en su sistema algorítmico contiene los principios tanto del de la regresión como del de la variancia múltiple (Klecka, 1981); es decir, a través de su función como *split-half validation* (Holtzman, 1980) se estableció que a pesar del muestreo *obligado*, se observa una carga homogeneizada de los grupos extremos dentro y entre las muestras factorizadas con respecto a la capacidad de definir los conceptos para elaborar la estructura de Pathfinder, donde los grupos extremos también mostraron un resultado semejante:

PRETEST	MODELOS DE ENSEÑANZA	POST-TEST	
	COGNITIVO		
	$\chi^2=0; gl=1; p>.200$	$\chi^2=0; gl=1; p>.200$	
100.0	(n=13)	100.0	
	(n=12)	100.0	
	CAUSAL		
	$\chi^2=0; gl=1; p>.200$	$\chi^2=0; gl=1; p>.200$	
$\chi^2=.0465; gl=2; p>.200$	(n=12)	100.0	$\chi^2=1.4236; gl=5; p>.200$
	(n=11)	100.0	
	MIXTO		
	$\chi^2=.6019; gl=1; p>.200$	$\chi^2=.6540; gl=1; p>.200$	
97.37	(n=38)	86.84	
	(n=47)	97.83	

Aspecto que también prevaleció con la tercera variable dependiente, dirigida a medir la flexibilidad y la memoria en el pensamiento diagnóstico (Bordage y asociados, 1990; Bordage y Lemieux, 1991).

PRE-TEST	MODELOS DE ENSEÑANZA	POST-TEST	
	COGNITIVO		
	$\chi^2=0; gl=1; p>.200$	$\chi^2=0; gl=1; p>.200$	
100.0	(n=13)	100.0	
	(n=12)	100.0	
	CAUSAL		
	$\chi^2=1.6673; gl=1; p>.200$	$\chi^2=1.5257; gl=1; p>.200$	
$\chi^2=.6584; gl=2; p>.200$	(n=12)	75.0	$\chi^2=5.2578; gl=5; p>.200$
	(n=11)	90.91	
	MIXTO		
	$\chi^2=0; gl=1; p>.200$	$\chi^2=.5852; gl=1; p>.200$	
89.47	(n=38)	89.47	
	(n=47)	100.0	

La consistencia hallada tanto entre como dentro de los tres instrumentos de medición (IPD, DC y EP), señala que a pesar de la distorsión en el muestreo, la influencia del azar fue lo suficientemente vigorosa para evitar disimilitudes en la carga de los grupos extremos dentro y entre la muestra factorizada.

2. En relación a la generalización interna/externa en su modalidad de reacción (efecto) al instrumento (*reactivity*) como uno de los efectos de la preprueba (Bortz, 1984; Spector, 1982). Esto indica que los instrumentos de medición IPD, DC y EP tienen una influencia sobre lo que pretenden medir (Bortz, 1984). Se trata de establecer (cuantificar) la distorsión de esta medición a través de los efectos reactivos e interactivos de la preprueba, ya que esos instrumentos (prepruebas, pretest) afectan directamente a los estudiantes de medicina suspendidos en la FPEP sometidos a la medición. Friedrichs (1981) y Méndez (1993) informaron que cuando se presenta el efecto de la preprueba surgen limitaciones en la validez externa, mientras que Bortz (1984) y Spector (1982) sostienen (no demuestran) que ambas formas de generalización (validez interna y externa) se verán restringidas. Con base en esta advertencia, el diseño

original de pre y post-test fue obligadamente combinado con el M\*N y la siguiente demostración empírica indica que este requisito fue salvado en los tres instrumentos mediante el indicador del comportamiento del porcentaje total de la variancia obtenido por la técnica de la validez por construcción.

Al no demostrarse la teoría referida por los constructores del IPD (Bordage y asociados; 1990; Bordage y Lemieux, 1991), se procedió a reducir los 41 reactivos bajo la tutela de lograr el menor número de factores, que expliquen el mayor porcentaje de la variancia (Gasser, 1978; Gorenc y colaboradores, 1986; 1997; Jackson y Borgatta, 1981; Johnson y Wichner, 1992; Kim y Mueller, 1981; 1982; Nadelsticher, 1983; Revensdorf, 1976; Rummel, 1977; Überla, 1968; Zeller, 1990 ), hallándose un techo teórico semejante en la muestra factorizada; al menos, las variaciones detectadas no fueron significativas:

	PRE-TEST	MODELOS DE ENSEÑANZA COGNITIVO	POST-TEST	
		$\chi^2=.0292; gl=1; p>.200$	$\chi^2=.2601; gl=1; p>.200$	
	90.0	(n=13)	92.3	
		(n=12)	85.5	
		CAUSAL		
		$\chi^2=.8641; gl=1; p>.200$	$\chi^2=.0009; gl=1; p>.200$	
$\chi^2=1.9812; gl=2; p>.200$	76.0	(n=12)	87.9	$\chi^2=4.2101; gl=5; p>.200$
		(n=11)	87.5	
		MIXTO		
		$\chi^2=.0296; gl=1; p>.200$	$\chi^2=.1852; gl=1; p>.200$	
	73.5	(n=38)	75.6	
		(n=47)	70.4	

El siguiente esquema, que retrata al comportamiento del porcentaje en el instrumento orientado a la definición de conceptos (DC), muestra ligeras variaciones con el anterior:

	PRETEST	MODELOS DE ENSEÑANZA COGNITIVO	POST-TEST	
		$\chi^2=.6441; gl=1; p>.200$	$\chi^2=.3207; gl=1; p>.200$	
	87.5	(n=13)	77.2	
		(n=12)	84.4	
		CAUSAL		
		$\chi^2=.4629; gl=1; p>.200$	$\chi^2=.7952; gl=1; p>.200$	
$\chi^2=1.3141; gl=2; p>.200$	86.1	(n=12)	77.4	$\chi^2=4.6881; gl=5; p>.200$
		(n=11)	88.9	
		MIXTO		
		$\chi^2=.1474; gl=1; p>.200$	$\chi^2=.0661; gl=1; p>.200$	
	74.1	(n=38)	69.5	
		(n=47)	66.5	

Este resultado, al preceder la estructuración del conocimiento, se logra observar una estrecha similitud en las cargas porcentuales en el enlace teórico entre DC y EP:

PRETEST	MODELOS DE ENSEÑANZA	POST-TEST
	COGNITIVO	
	$\chi^2=.1306; gl=1; p>.200$	$\chi^2=.1531; gl=1; p>.200$
89.5	(n=13)	94.4
	(n=12)	89.1
	CAUSAL	
	$\chi^2=2.2313; gl=1; p>.200$	$\chi^2=1.4658; gl=1; p>.200$
$\chi^2=2.4554; gl=2; p>.200$	69.8	88.6
	(n=12)	$\chi^2=3.7339; gl=5; p>.200$
	(n=11)	73.2
	MIXTO	
	$\chi^2=.0523; gl=1; p>.200$	$\chi^2=.0051; gl=1; p>.200$
81.9	(n=38)	79.9
	(n=47)	79.0

Se logró, entre esas tres representaciones numéricas, determinar que existe una tendencia de los probandos que fueron habilitados con ambas estrategias educativas (cognitivo/causal) a ofrecer los menores porcentajes de la explicación total de la variancia durante el efecto de la reducción, que podría indicar una debilidad en la integración del conocimiento provocado por la contradicción teórica entre ambas estrategias.

Independientemente de los instrumentos empleados durante el primer registro, se observa un efecto controlado en ambas direcciones, ya sea incrementando o disminuyendo los porcentajes. Por lo cual, se demuestra que efectivamente la primera medición influye sobre lo que procura registrar (Bortz, 1984), que al mantenerse homogéneamente restringido, los resultados obtenidos en este ensayo, representan bien a las muestras factorizadas y al universo de 429 estudiantes que fueron suspendidos en 1996 al someterse a la FTEP.

3. Otro requisito concerniente al efecto de la preprueba que se refiere a la interacción ésta con la situación experimental, podría corresponder a lo expuesto por Bortz (1984) y Spector (1982) como reacción (efecto) del instrumento de medición (*reactivity*) en condiciones intramurales (experimentales o de alto control), ya que los instrumentos (IPD, DC y EP) interaccionan con los tratamientos (métodos o estrategias educativas: cognitiva, causal y mixta). A pesar de que estrictamente no se actuó bajo una situación netamente experimental, se logró detectar esa interacción en el grupo de estudiantes manipulados con el método mixto:

Pretest (n=63) Promedio (58.84)	MODELOS DE ENSEÑANZA	Post-test (n=133) Promedio (67.32)
	COGNITIVO	
	$t=.02; gl=12; p=.986$	$t=.17; gl=21.44; p=.863$
70.54 (+11.70)	(n=13)	70.69 (+3.37)
	(n=12)	72.42 (+5.09)

		CAUSAL			
		t=.74; gl=11; p=.474		t=.69; gl=20.99; p=.499	
F=2.168; gl=2; p=.123	56.67 (-2.17)	(n=12)	62.33 (-4.99)	F=.508; gl=5; p=.770	
		(n=11)	56.82 (-10.51)		
		MIXTO			
		t=3.52; gl=37; p=.001		t=.16; gl=81.93; p=.876	
	55.33 (-3.31)	(n=38)	68.74 (+1.41)		
		(n=47)	67.68 (+.36)		

El incremento significativo en el manejo de nodos en la estructura de Pathfinder, podría señalar que estos estudiantes al percatarse de su debilidad para entretrejer aquellos elementos en función del diagnóstico, interaccionaron con la situación educativa de corte cognitiva, no lograda por los Pb de los otros dos métodos, sin superarlos en forma significativa, aunque el promedio del uso de nodos fue ligeramente mayor que los que fueron entrenados la estrategia causal. Al no lograr el control este tipo de interacción, tanto Spector (1982) como Méndez (1993) concordaron que éste afecta a la validez interna y externa.

4. Méndez (1993) manifestó que los errores en la medición de los tratamientos experimentales sobre las variables predictoras se corrigen empleando técnicas (diseños) de control; verbigracia, con los estudios conocidos como ciegos y si no se emplean, ambas direcciones de la generalización se verán afectadas. En la condición no experimental que se llevó a cabo este ejercicio comparativo entre tres estrategias educativas, este lineamiento hubiera sido suplido por el empleo del principio de la aleatoriedad (Friedrichs, 1981), que se empleó al factorizar las muestras para cuantificar la reacción al instrumento (Bortz, 1984; Friedrichs, 1981; Méndez, 1993; Spector, 1982); sin embargo, la falta de control de este aspecto puede demostrarse al hurgar detrás de la consistencia hallada en el esquema anterior antes de efectuar la reducción de los 153 nodos a 94, ya que los errores asociados a la medición del efecto de las tres estrategias educativas se evidenciaron al consolidarse la subyacente estructura teórica Pathfinder:

Pretest (n=63) Promedio (44.49)		MODELOS DE ENSEÑANZA	Post-test (n=133) Promedio (63.70)		
		COGNITIVO			
		t=2.42; gl=12; p=.032			
	53.38 (+8.89)	(n=13)	67.69 (+3.99)		
		(n=12)	66.25 (+2.55)		
		CAUSAL			
		t=3.15; gl=11; p=.009			
F=1.771; gl=2; p=.179	42.00 (-2.49)	(n=12)	60.33 (-3.37)	F=.501; gl=5; p=.775	
		(n=11)	53.82 (-9.88)		
		MIXTO			
		t=4.07; gl=37; p=.000			
	42.24 (-2.26)	(n=38)	66.45 (+2.75)		
		(n=47)	62.89 (-.81)		

Este resultado, en contraste con el anterior, el incremento significativo de la estrategia mixta, pierde su exclusividad, con lo que muestra un arreglo porcentual semejante al grupo de estudiantes entrenados bajo el amparo de la teoría cognitiva de la educación, aplicada a la médica clínica, sin que este aumento en el promedio se diferenciara con los otros dos.

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA



5. El último requisito concierne a la instrumentación en su modalidad de validez *sostenida*. Bortz (1982) refiere a que la validez puede sufrir limitaciones por las circunstancias témporo-culturales y los instrumento (IPD, DC y EP) ya no miden lo que medían. Por ejemplo, las modificaciones en las operacionalizaciones (Friedrichs, 1981). Bortz (1984) sostiene que ambas formas de generalización (validez interna y externa) se verán afectadas, mientras que Friedrichs (1981) afirma que únicamente limitará la validez externa. Esto señala, que cada vez que se emplee un instrumento (variable dependiente) cualquiera, éste deberá ser validado y confiabilizado.

La demostración se realizó a través de examinar la consistencia de los coeficientes simulados (Baudrillard, 1987) de Cramer (Carmines y Zeller, 1982; Gorenc y asociados, 1986; 1997; Nunnally, 1978; Zeller, 1990) de cada uno de los tres instrumentos (IPD, DC y EP) en su utilización como primer y segundo registro ( $R_1$  y  $R_2$ ), antes y después de la reducción (AR y DR) mediante el apoyo del metaanálisis (Castañeda, 1996; Clark, 1994; Fillmore y asociados, 1991; Jonstone y colaboradores, 1991; McGraw, 1990; Neiss, 1990; Temple y asociados, 1991; Wolf, 1986):

En la técnica de validez asociada al criterio (externo de los instrumentos sometidos a prueba: IPD, DC y EP) tiene una relación estrecha con el significado de los términos (conceptos) en el uso cotidiano. Lo *concurrente* se refiere a la correlación de la medición (instrumentos: IPD, DC y EP) y el criterio (exterior: un experto educador médico) en un mismo momento. Por ejemplo, cada uno de los 133 Pb hubieran sido evaluados mediante el experto médico educador como con baja o alta capacidad en el manejo del pensamiento diagnóstico (ACPD y BCPD respectivamente) sin emplear ninguno de los contenidos de los 41 ítems del IPD y posteriormente hubieran sido medidos con el IPD. Este procedimiento se esquematiza como se indica a continuación

Estudiantes que fueron suspendidos en la FPEP 1996	X Criterio Exterior	Y IPD
Estudiante 1	ACPD	ACPD
Estudiante 2	BCPD	BCPD
Estudiante 3	ACPD	BCPD
Estudiante 133	BCPD	ACPD

Mediante el análisis de ambas columnas (contabilizar los momentos en que ambos criterios coincidan) será factible establecer el nivel de asociación (correlación), obteniéndose el siguiente resultado simulado (Baudrillard, 1987):

Coefficiente de Cramer = .82461 (IPD después de la reducción del método de enseñanza causal)

señalando, que existe una elevada correspondencia entre ambos criterios, que se puede expresar como sigue:

Criterio exterior (claro)                       $\leftarrow .82461 \Rightarrow$                       Instrumento de medición

Lo expresado representa los coeficiente tabulados a continuación:

	COGNITIVO	CAUSAL	MIXTO	$\chi^2$	p (g =2)
<i>R<sub>1</sub>/Tamaño de las muestras</i>	13	12	38	20.666667	.0001
IPD/AR	.74786	.81871	.79789	1.04373	.2000
IPD/DR	.87608	.89950	.82880	1.023062	.2000
DC/AR	.79108	.81532	.77213	.37602	.2000
DC/DR	.79387	.93602	.78125	6.21264	.0100
EP/AR	.81871	.83141	.74106	1.847122	.2000
EP/DR	.90966	.81506	.82313	2.271512	.2000

	COGNITI VO C/P	CAUSAL C/P	MIXTO C/P	COGNITI VO S/P	CAUSAL S/P	MIXTO S/P	$\chi^2$	p(g =5)
<i>R<sub>2</sub>/Tamaño de las muestras</i>	13	12	38	12	11	47	57.872	.0001
IPD/AR	.77164	.88448	.66750	.81810	.83430	.77461	46.890	.0500
IPD/DR	.79207	.80616	.78831	.84578	.82461	.75540	1.954	.2000
DC/AR	.80940	.77704	.75714	.78536	.76670	.76842	53.947	.0001
DC/DR	.92156	.87893	.75177	.88522	.84251	.78951	7.932	.2000
EP/AR	.72597	.68907	.58656	.45915	.88193	.76111	58.257	.0001
EP/DR	.82766	.90967	.82511	.89550	.88074	.73989	7.489	.2000

El muestreo propositivo impuesto en este ensayo repercutió en el Efecto-Tamaño (E-T: Castañeda, 1996; Clark, 1994; McGraw, 1990; Neiss, 1990; Wolf, 1986), limitando la libre contrastación entre la muestra factorizada, por lo que los resultados emanados deberán verse con cautela.

La demostración del control de la validez *sostenida* sugerida por Bortz (1984), se interrumpió durante la aplicación del pretest ( $R_1$ ) por el efecto del proceso de la reducción del instrumento dirigido a medir la Definición de Conceptos (DC); mientras que este mismo efecto, pero en el post-test ( $R_2$ ), eliminó el E-T (Castañeda, 1996; Clark, 1994; McGraw, 1990; Neiss, 1990; Wolf, 1986), por lo que este requisito para generalizar los resultados tanto dentro como fuera de la muestra se cumplió parcialmente.

En conclusión, rigurosamente (Gasser, 1978), únicamente fue posible ejercer una vigilancia en 2/5 partes de los requisitos lógicos para poder aseverar que los resultados derivados de la expresión hipotética puedan representar bien a esos 133 estudiantes provenientes de la muestra de suspendidos entre 1993 y 1996 en la FM de la UNAM; esto, considerando que no es factible el cumplimiento parcial de uno de los lineamientos, cada uno de ellos deben ser satisfechos (Bortz, 1984; Friedrichs, 1981; Gorenc y asociados, 1996; Méndez, 1993; Spector, 1982). Ahora bien, excluyendo los dos requisitos lógicos puros que no conciernen a este tipo de ejercicio: interacción de la preprueba con la situación experimental (Bortz, 1984; Spector, 1982) y los errores en la medición de los tratamientos (Méndez, 1993), entonces, de los tres restantes, sólo la variación en la validez sostenida no permitió ofrecer una demostración limpia de la generalización mixta (interna/externa).

En el siguiente bloque de demostraciones se refiere a los tres requisitos de la generalización (validez) interna que se deben de cumplir (Fisher, 1934; Bortz, 1984; Méndez (1993); Spector, 1982; Tate, 1990). al emplear esta estructura para operacionalizar la expresión hipotética [combinación del diseño de pre y post-test de tres grupos con el M\*N (Bortz, 1982; Friedrichs, 1981; Gorenc y asociados, 1993; 1995; Méndez, 1993; Spector, 1982)]; los dos primeros corresponden a la clasificación de los requisitos como asignación de los Pb a tratamientos y el último al de la instrumentación:

1. Con respecto al sesgo en la asignación de los Pb para los tres modelos de educación (cognitivo, causal y mixto), ya que éstos no fueron seleccionados en forma aleatoria o pudieron haber surgidos fallas en la atribución grupal cuando la muestra fue factorizada de acuerdo a lo marcado para controlar la reacción al instrumento (Fisher, 1934; Bortz, 1984; Spector, 1982; Tate, 1990). La asignación de los Pb a las tres modalidades de manipulación, a pesar del E-T (Castañeda, 1996; Clark, 1994; McGraw, 1990; Neiss, 1990; Wolf, 1986) establecido, por un efecto aleatorio no controlado, no se observaron diferencias significativas en la distribución de la muestra a través de la única variable exógena incluida en este ejercicio: el género:

Hombres	Mujeres	MODELOS DE ENSEÑANZA	Hombres	Mujeres	
		<b>COGNITIVO</b>			
6	7	(n=13)	6	7	
		(n=12)	6	6	
		<b>CAUSAL</b>			
N= 133	5	(n=12)	5	7	$\chi^2 = 3.03870; gl = 5; p = .6940$
		(n=11)	3	8	
		<b>MIXTO</b>			
19	19	(n=38)	19	19	
		(n=47)	17	30	

Esta demostración indica, que independiente del desbalance del tamaño de las muestras según las estrategias educativas a que fueron sometidas, intervino el principio de la aleatoriedad, permitiendo, también en forma azarosa cumplir con este parámetro para generalizar los resultados dentro de esta muestra.

2. El segundo requisito que también comprende a la asignación de los Pb a los tres tratamientos, se refiere cuantificar la pérdida diferencial y sistemática de Pb. Según Méndez (1993) esta reducción de la(s) muestra(s) se puede deber al efecto de la mortalidad, migración y la no respuesta a las pruebas. Por ello, se presenta una diferencia por pérdida de los Pb o desequilibrio en el número de Pb sometidos a tratamientos, que puede deberse a un desgaste no aleatorio en la recolección de los datos de los Pb o en los grupos destinados a tratamientos (Spector, 1982), que también puede ocurrir cuando se presiona a los Pb a participar o por modificaciones de las condiciones de investigación (Bortz, 1984). Bortz (1984), Spector (1982) y Méndez (1993) coinciden en que se ve afectada la validez interna, sobre todo cuando se emplean estudios comparativos longitudinales (Méndez, 1993) o diseños de serie de tiempo interrumpida de grupos múltiples.

La pérdida se cuantificó en un 23.13%, porcentaje que se halla entre dos extremos: 10% a 15% de pérdidas (**missing data**) marcada por la literatura anglosajona y 33% en el escenario hispanoamericano (Gorenc y Beltrán, 1988; Gorenc y asociados, 1996), siendo necesario establecer si esta pérdida estuvo o no sesgada, resultado que puede ser observado en la siguiente representación esquemática:

Métodos	Mediciones	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub> (pérdidas)	x <sup>2</sup>	p (gl=5)	Coefficiente Cochran
Cognitivo	Con pretest	17	13	.6825159	.3726787	.047175
	Sin pretest	17	12			
Causal	Con pretest	14	12			
	Sin pretest	15	11			
Míxto	Con pretest	55	38			
	Sin pretest	55	47			
Σ		173	133			

En la modalidad mixta de las estrategias educativas, se puede observar un clásico efecto de la primera medición, en este caso, sobre el tamaño de la muestra; no obstante, el resultado indica que las pérdidas se mantuvieron bajo el auspicio del principio de la aleatoriedad natural, además de no estar asociada a ninguno de los tres métodos educativos comparados en este ensayo científico. Por lo tanto, el efecto del sesgo fue controlado fuera de la manipulación cuasiexperimental.

3. Según Bortz (1984), en el terreno de la instrumentación, la precisión (confiabilidad) deficiente se caracteriza por pérdida de la homogeneidad y unidimensionalidad de los instrumentos de medición (IPD, DC y EP), afectando a la validez interna (Bortz, 1984; Méndez, 1993). La confiabilidad, en este estudio, fue necesario examinarla a través de dos orientaciones de la evaluación: externa e interna. La primera se refiere a la guía utilizada en la FPEP (Prado, 1994) y la segunda a los tres instrumentos empleados antes y después de haberlos sometido a la reducción con el análisis factorial, al no demostrarse, a nivel empírico, la estructura teórica subyacente predicha (Gasser, 1978; Gorenc y colaboradores, 1986; 1997; Jackson y Borgatta, 1981; Johnson y Wichner, 1992; Kim y Mueller, 1981; 1982; Nadelsticher, 1983; Revensdorf, 1976; Rummel, 1977; Überla, 1968; Zeller, 1990).

3.1 Mediante la técnica de confiabilidad de tres mediciones (*inter-rater reliability*) se examinó la consistencia entre diversos jueces (árbitros, revisores, dictaminadores) independientes, cuyo número deberá ser impar. Este método se utilizó para establecer la consistencia de la evaluación entre los tres sinodales que sometieron a los 1689 estudiantes de medicina a la Fase Práctica del Examen Profesional (FPEP) de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México (Prado, 1994), obteniéndose los siguientes resultados en las aplicaciones efectuadas en los meses de enero y junio de 1993 bajo la siguiente expresión hipotética:

$$H_0: \sum fx/n \text{ FTEP Sinodal 1} = \sum fx/n \text{ FTEP Sinodal 2} = \sum fx/n \text{ FTEP Sinodal 3}$$

Indicadores teóricos	Σfx/n				F análisis de variancia	p (significancia)
	General (n = 1689)	Sinodal 1	Sinodal 2	Sinodal 3		
Fase Práctica (20 ítems)	69.98	69.92	69.92	70.11	0.036	0.964
Relación médico-paciente (2 ítems)	10.93	10.85	10.84	10.79	0.049	0.953
Interrogatorio (4 ítems)	19.16	19.07	19.22	19.18	0.072	0.931
Exploración física (7 ítems)	23.85	23.86	23.81	23.87	0.018	0.983
Razonamiento clínico (7 ítems)	16.19	16.17	16.13	16.18	0.038	0.963

Al no refutarse la hipótesis nula explícita, la FPEF demostró que no existían diferencias entre los tres sinodales que intervinieron en la evaluación de las competencias clínicas adquiridas durante su formación, indicando, a nivel indirecto, que los talleres preparatorios a los que fueron sometidos los sinodales, son efectivos en el adiestramiento respectivo.

La evaluación interna marcada en el apartado identificado por las variables dependientes: levantamiento primario de datos y situado en donde se describió el MATERIAL y METODOS, se realizó con apoyo de dos técnicas de confiabilización, que corresponden a una sola medición. La primera técnica se conoce en el mercado como *división por mitades*, mediante la cual, el total de los reactivos de los tres instrumentos medición (IPD, DC y EP) se dicotomiza y se establece la correspondencia entre ambas columnas de reactivos mediante diversos coeficientes. Esto se ejemplificará empleando el IPD y la EP en su presentación, antes de la reducción, en 41 reactivos y 153 nodos respectivamente. A través de este procedimiento los 41 reactivos del IPD, los 153 nodos de la EP y los 18 conceptos de la DC son divididos en dos partes: items nones vs. items pares o por selección aleatoria, y la puntuación de ambas partes son correlacionadas.

Lo expresado se operacionalizó (Castro y Gorenc, 1996) con las siguientes medidas de precisión (asociación) obtenidas durante la primera medición con los tres instrumentos (IPD, DC y EP), que para la comparación, fueron expuestas antes y después (AR y DR) de la acción del efecto reductivo del análisis factorial (Gasser, 1978; Gorenc y colaboradores, 1986; 1997; Jackson y Borgatta, 1981; Johnson y Wichner, 1992; Kim y Mueller, 1981; 1982; Nadelsticher, 1983; Revensdorf, 1976; Rummel, 1977; Überla, 1968; Zeller, 1990):

	COGNITIVO	CAUSAL	MIXTO	$\chi^2$	p (gl=2)
<b>IPD/AR</b>					
Correlación entre formas	.2377	.5359	.3526	29.23333	.0001
Spearman-Brown para colas (des)iguales	.3842	.6979	.5215	45.71162	
$\alpha$ primera cola	.5549	.4672	.5364	25.44031	.0001
$\alpha$ segunda cola	.6381	.3126	.5402	32.58695	.0001
<b>IPD/DR</b>					
Correlación entre formas	.2051	.2896	.3567	11.18119	.0500
Spearman-Brown para colas (des)iguales	.3409	.4511	.5264	24.62433	.0001
$\alpha$ primera cola	.6134	.4173	.3032	15.97225	.0001
$\alpha$ segunda cola	.5795	.8080	.6243	60.36973	.0001
<b>IPD/F/AR</b>					
Correlación entre formas	.3085	.3509	.3835	12.9751	.0500
Spearman-Brown para colas (des)iguales	.4719	.5199	.5547	27.99088	.0001
$\alpha$ primera cola	.3743	.3935	.0827	27.36935	.0001
$\alpha$ segunda cola	.3436	.0186	.1065	1.645553	.2000
<b>IPD/M/AR</b>					
Correlación entre formas	.0821	.0294	.4960	48.06336	.0001
Spearman-Brown para colas (des)iguales	.1788	.0571	.6631	85.47702	.0001
$\alpha$ primera cola	.5632	.6040	.5007	32.55341	.0001
$\alpha$ segunda cola	.1198	.2050	.3504	13.54682	.0200

DC/AR					
Correlación entre formas	.6255	.7693	.2138	100.1411	.0001
Spearman-Brown para colas (des)iguales	.7696	.8696	.3523	109.9473	.0001
$\alpha$ primera cola	.5926	.8482	.3483	103.9445	.0001
$\alpha$ segunda cola	.7062	.8640	.6297	71.30969	.0001
DC/DR					
Correlación entre formas	.6539	.7199	.0523	100.7048	.0001
Spearman-Brown para colas (des)iguales	.7908	.8371	.1105	133.1569	.0001
$\alpha$ primera cola	.7352	.8001	.3253	92.70969	.0001
$\alpha$ segunda cola	.6907	.7479	.3577	73.15824	.0001
EP/AR					
Correlación entre formas	.4618	.1730	.4889	36.58315	.0001
Spearman-Brown para colas (des)iguales	.6345	.3007	.6572	57.96587	.0001
$\alpha$ primera cola	.4257	.2356	.3617	12.97654	.0500
$\alpha$ segunda cola	.4428	.8035	.3046	97.29702	.0001
EP/DR					
Correlación entre formas	.5748	.4333	.0707	34.28278	.0001
Spearman-Brown para colas (des)iguales	.7305	.6046	.1322	24.80275	.0001
$\alpha$ primera cola	.3536	.0603	.4654	40.77989	.0001
$\alpha$ segunda cola	.0441	.2750	.3442	10.56628	.1000

Salvo una comparación de corte metaanalítica (Castañeda, 1996; Clark, 1994; Fillmore y asociados, 1991; Jonstone y colaboradores, 1991; McGraw, 1990; Neiss, 1990; Temple y asociados, 1991; Wolf, 1986) con *coeficientes homogéneamente bajos* (cf. esquema anterior), se observó un impresionante vaivén en los coeficientes, cuyos bajos valores antes de la reducción, fueron mejorados después de llevar a cabo ese tipo de manipulación estadística; no obstante, esta intervención tampoco logró disponer de coeficientes semejantes dentro y entre los tres grupos de estudiantes manejados con igual número de estrategias educativas (cognitiva, causal y mixta).

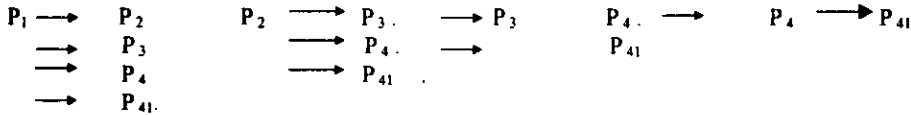
Bajo el principio de que a mayor estratificación de las variables, mayor precisión en la observación, estos coeficientes también fueron extraídos para la muestra factorizada en el post-test:

	COGNITI VO C/P	CAUSAL C/P	MIXTO C/P	COGNITI VO S/P	CAUSAL S/P	MIXTO S/P	x <sup>2</sup>	p(gI=5)
IPD/AR								
Correlación entre formas	.1725	.0795	.4549	.3048	.1132	.4434	18.686	.0001
Spearman-Brown para colas (des)iguales	.2943	.1474	.6254	.4673	.2035	.6145	36.221	.0001
$\alpha$ primera cola	.3268	.6944	.5520	.4025	.0189	.5251	27.223	.0001
$\alpha$ segunda cola	.0327	.4118	.5645	.0346	.2238	.6611	29.378	.0001
IPD/DR								
Correlación entre formas	.4297	.6222	.4688	.4090	.5652	.5583	36.529	.0001
Spearman-Brown para colas (des)iguales	.6015	.7683	.6384	.5806	.7231	.7175	11.261	.0500
$\alpha$ primera cola	.4500	.6544	.5238	.0816	.6079	.5466	41.555	.0001
$\alpha$ segunda cola	.2499	.5490	.6581	.3448	.6036	.7455	57.613	.0001

IPD/F/AR								
Correlación entre formas	.1162	.1191	.3621	.4193	.0028	.2047	42.406	.0001
Spearman-Brown para colas (des)iguales	.2084	.2130	.5321	.5913	.0056	.3402	73.729	.0001
$\alpha$ primera cola	.0231	.2663	.2627	.7222	.2389	.0795	163.28	.0001
$\alpha$ segunda cola	.2570	.2608	.4456	.3454	.4056	.6056	38.512	.0001
IPD/M/AR								
Correlación entre formas	.0233	.4800	.1566	.2462	.0616	.5132	72.055	.0001
Spearman-Brown para colas (des)iguales	.0456	.6486	.2708	.6533	.1312	.6783	107.01	.0001
$\alpha$ primera cola	.3513	.5831	.6780	.6235	.2055	.7061	55.566	.0001
$\alpha$ segunda cola	.5644	.4371	.3265	.4309	.3773	.4124	14.030	.0100
DC/AR								
Correlación entre formas	.6194	.5426	.6288	.5766	.5222	.6280	32.215	.0001
Spearman-Brown para colas (des)iguales	.7649	.7035	.7721	.7314	.6862	.7715	29.469	.0001
$\alpha$ primera cola	.7906	.6371	.5551	.4388	.3549	.6200	45.664	.0001
$\alpha$ segunda cola	.7937	.8661	.6714	.4990	.3971	.6143	26.726	.0001
DC/DR								
Correlación entre formas	.8089	.2658	.5832	.4329	.0216	.5286	105.968	.0001
Spearman-Brown para colas (des)iguales	.8943	.4199	.7376	.6056	.0442	.6930	100.400	.0001
$\alpha$ primera cola	.6089	.6043	.4103	.3032	.4701	.6510	31.896	.0001
$\alpha$ segunda cola	.6000	.6548	.6291	.7014	.6224	.4255	14.697	.0200
EP/AR								
Correlación entre formas	.4585	.2669	.5643	.1136	.4177	.7277	32.698	.0001
Spearman-Brown para colas (des)iguales	.6324	.4252	.7215	.2047	.5922	.8424	52.671	.0001
$\alpha$ primera cola	.6030	.0434	.4292	.1756	.4022	.5944	19.860	.0001
$\alpha$ segunda cola	.3794	.3253	.6160	.6580	.0609	.5590	28.775	.0001
EP/DR								
Correlación entre formas	.4744	.5883	.4264	.6501	.5779	.5679	12.522	.0200
Spearman-Brown para colas (des)iguales	.6437	.7415	.5978	.7887	.7325	.7244	9.385	.1000
$\alpha$ primera cola	.1814	.0965	.0748	.3750	.4455	.2646	40.014	.0001
$\alpha$ segunda cola	.0343	.3822	.4078	.6088	.3910	.3926	42.220	.0001

El comportamiento de estos coeficientes durante el segundo registro no difirió del presentado durante la primera medición, observándose únicamente una *similitud en un valor*. En contraste con la presentación de los coeficientes logrados durante el pretest, el efecto de la reducción, al parecer, presentó una imagen en espejo, aunado a que mediante el metaanálisis (Castañeda, 1996; Clark, 1994; Fillmore y asociados, 1991; Jonstone y colaboradores, 1991; McGraw, 1990; Neiss, 1990; Temple y asociados, 1991; Wolf, 1986), se logró demostrar una carencia un desequilibrio mayúsculo. No obstante, los tres instrumentos (IPD, DC y EP) respondieron en forma positiva a este requisito.

3.2 La técnica de confiabilidad concerniente a la *consistencia interna*, se refiere al análisis de cada reactivo en particular, en contraste con el universo de reactivos, como a continuación se esquematiza, tomando en consideración los 41 reactivos del IPD:



esta estructura corresponde a una matriz con 820 coeficiente de intercorrelación [ $n - (n-1)/2 = 41 * 40/2 = 820$  (Gorenc y asociados, 1986)], en este caso, de covariancia, con los cuales se lograron los siguientes coeficientes para cada uno de los tres instrumentos de medición (IPD, DC y EP) antes y después de la reducción (AR y DR):

	COGNITIVO	CAUSAL	MIXTO	$\chi^2$	p (gl=2)
IPD/AR Coeficiente $\alpha$	.6843	.6395	.6695	41.48922	.0001
IPD/DR Coeficiente $\alpha$	.6367	.7290	.6505	47.936	.0001
IPD/F/AR Coeficiente $\alpha$	.5253	.4248	.3042	16.81577	.0001
IPD/M/AR Coeficiente $\alpha$	.3873	.5027	.6419	37.66268	.0001
DC/AR Coeficiente $\alpha$	.8102	.9240	.6015	88.53176	.0001
DC/DR Coeficiente $\alpha$	.8263	.8809	.3584	112.5392	.0001
EP/AR Coeficiente $\alpha$	.6101	.4193	.4589	18.57168	.0100
EP/DR Coeficiente $\alpha$	.5445	.3490	.4590	19.04043	.0100

Esta exhibición de coeficientes junto con la anterior, indica que éstos son sumamente frágiles con respecto al tamaño de las muestras (Nadelsticher, 1983), por lo que demostrado la intervención del E-T (Castañeda, 1996; Clark, 1994; McGraw, 1990; Neiss, 1990; Wolf, 1986), se podría explicar también la oscilación hallada, no permitiendo delinear una curva suave con estos coeficientes, que se complementó con los arrojados durante la segunda medición (post-test):

	COGNITI VO C/P	CAUSAL C/P	MIXTO C/P	COGNITI VO S/P	CAUSAL S/P	MIXTO S/P	$\chi^2$	p(gl=5)
IPD/AR Coeficiente $\alpha$	.4024	.6245	.7515	.7003	.1540	.7830	52.942	.0001
IPD/DR Coeficiente $\alpha$	.6414	.7616	.7446	.6714	.7782	.7955	7.275	.2000
IPD/F/AR Coeficiente $\alpha$	.0795	.0109	.5938	.3737	.0732	.5747	98.497	.0001
IPD/M/AR Coeficiente $\alpha$	.5010	.6753	.6235	.7488	.1107	.7612	61.380	.0001
DC/AR Coeficiente $\alpha$	.8714	.8548	.7813	.7201	.5122	.7731	53.636	.0001
DC/DR Coeficiente $\alpha$	.8044	.6813	.7179	.6797	.5003	.7304	17.828	.0100
EP/AR Coeficiente $\alpha$	.3953	.6905	.7017	.4861	.0436	.7615	47.058	.0001
EP/DR Coeficiente $\alpha$	.3888	.4828	.4808	.7050	.3222	.6012	39.632	.0001

A excepción de la consistencia interna semejante exhibida por el *Índice del Pensamiento Diagnóstico* (Bordage y asociados; 1990; Bordage y Lemieux, 1991) después de la reducción, el complemento de estos coeficientes ofrecieron una imagen de inestabilidad desde el punto de vista metaanalítico (Castañeda, 1996; Clark, 1994; Fillmore y asociados, 1991; Jonstone y colaboradores, 1991; McGraw, 1990; Neiss, 1990; Temple y asociados, 1991; Wolf, 1986), y el grupo causal que no fue sujeto a la primera medición (S/P) mostró los coeficientes más bajos, probablemente responsable de la heterogeneidad encontrada. En general, los tres instrumentos (IPD, DC y EP) mostraron coeficientes dentro del límite de  $\geq 0.7500$  establecido en la literatura (Bortz, 1984; Carmines y Zeller, 1982; Friedrichs, 1981; Gorenc y asociados, 1986; Nadelsticher, 1983; Nunnally, 1978; Thorndike, 1990), que no ha sido demostrado a nivel empírico (Gorenc y asociados, 1997); por lo que también este aspecto fue cuidado, aunque en forma parcial.



De estos tres parámetros para poder realizar la generalización de los resultados obtenidos en este ejercicio científico dentro de la muestra constituida por 133 estudiantes de medicina que fueron suspendidos en la FPEP en 1993 a 1996, dos se cumplieron en forma cabal, mientras que la precisión de la medición fue deficiente tanto antes como después de la reducción efectuada con apoyo del análisis factorial (Gasser, 1978; Gorenc y colaboradores, 1986; 1997; Jackson y Borgatta, 1981; Johnson y Wichner, 1992; Kim y Mueller, 1981; 1982; Nadelsticher, 1983; Revensdorf, 1976; Rummel, 1977; Überla, 1968; Zeller, 1990).

Los siguientes 15 requisitos lógicos corresponden a la generalización fuera de esta muestra, que se hallan factorizadas en cinco subdimensiones teóricas: efecto de la preprueba (3), a las variables predictoras con respecto a los tratamientos (experimentales) (4) y en relación a los errores en las respuestas (1), representatividad de la población objetivo (5) e instrumentación (2).

1. La reacción a la instrumentación, de acuerdo a Spector (1982), como efecto de la preprueba, es el que puede ser ocasionado a los probandos por el uso de los instrumentos de medición (IPD, DC y EP), no se determinó, lo que hubiera implicado construir otro instrumento dirigido a cuantificar en los Pb este tipo impresión después de la aplicación. Se omitió esta medición, ya que se hubiera incrementado el costo de operación de 5985.00 dólares [15.00 dólares por entrevista/instrumento (Gorenc y colaboradores, 1997)] a 7900.00 dólares, considerando que hubiera sido necesario validarlo y confiabilizarlo previo al ejercicio científico. Este resultado señala que a mayor ejercicio del control, existe una asociación directamente proporcional con el costo de operación.

2. Efecto espino (*hawthorne*) se refiere al cambio en la conducta que pueden mostrar los Pb al estar enterados que se hallan bajo condiciones de observación (Spector, 1982; Bortz, 1984) y para contrarrestar este efecto se inventó la cámara de Gesell. También se logra corregir este efecto empleando el principio de la aleatoriedad (Fridrichs, 1981), que fue ejercido al factorizar la muestra en estudiantes que fueran afectados por la primera medición y aquéllos, que permanecieron como grupo control (Fisher, 1934; 1935); es decir, libres del efecto. Posiblemente, este tipo de control pueda explicar que las pérdidas cuantificadas en un 23.13%, sobre todo en el grupo de estudiantes sometidos a la estrategia educativa mixta y a la primera medición, no fueran significativas (cf. generalización interna, asignación de Pb a tratamientos: pérdida diferencias y sistemática de los Pb).

3. En relación a la intervención de la preprueba, pero en su modalidad de efecto de la(s) posprueba(s), en 1977, Huck y Chuang ofrecieron un plan, semejante al empleado en este ejercicio científico (combinación de un diseño de pre y post-test con un M\*N), pero que intenta establecer el efecto del post-test. A través de este diseño se examinan las modificaciones provocadas por el efecto de la manipulación, que están relacionadas con el análisis de lo esperado (predicho) después de haber finalizado la manipulación. Considerando que no es factible determinar la efectividad de la manipulación sin el post-test, aunado a que no es posible efectuar una comparación entre Pb con y sin post-test, los autores citados recomiendan aplicar a una parte de los probandos un doble post-test, mientras que los complementos (con y sin pretest) únicamente se le somete a una medición después de la manipulación. Este control no fue ejercitado, debido a que este ejercicio hubiera tenido alargarse más allá de los dos años establecidos para la entrega de una tesis doctoral, aunado al incremento del costo de operación que esta medición hubiera ocasionado.

4. El efecto de la artificialidad de los tratamientos experimentales sobre las variables predictoras, podría corresponder a que los tratamientos son demasiado experimentales (controlados) y que únicamente podrían decir algo acerca de esa situación y por ello, afecta la validez externa (Méndez, 1993). Al manejarse un control cuasiexperimental en este ensayo, los resultados logrados a través de estos 133 estudiantes sometidos a tres diferencias estrategias de manipulación educativa (cognitiva, causal y mixto) únicamente podrían ser generalizados al universo de los 429 estudiantes suspendidos en la FTEP de 1993 a 1996, siempre y cuando se demuestre que entre ambos perfiles socioeducativos no existen diferencias significativas. Esta situación no fue posible de controlar, ya que no se levantaron esos indicadores en la muestra total.

5. La artificialidad de los ambientes cuando se llevan a cabo tratamientos experimentales, también distorsiona a las variables predictoras. posiblemente Méndez (1993) se refiere a que las condiciones de investigación son altamente controladas y por ende restringen la validez externa, lo que tampoco surgió en este estudio, ya que como se mencionó al describir la fase práctica del PIIMPPDBC en el apartado de MATERIAL Y METODOS, que las tres estrategias educativas se llevaron a cabo en salones dispuestos en la FM de la UNAM. Sin demostrarlo, se puede suponer que este efecto logró mantenerse marginado.

6. La interacción de los tres tratamientos (IPD, DC y EP) con los 133 Pb, tres escenarios y tiempos también son capaces de alterar a las variables predictoras. Con respecto a este efecto, Tate (1990) señala que se trata de una manipulación muy específica para ciertos Pb, por ejemplo, los sometidos a los métodos cognitivo y mixto (porción también cognitiva), lugares y momentos, con lo que la validez externa se ve limitada. Al parecer, la presencia de este efecto se logró demostrar, al registrarse una mayor homogeneidad en el grupo orientado a la estrategia educativa causal en los coeficientes orientados a explorar la precisión de la medición después de la reducción factorial, en contraste con aquéllos, donde el método cognitivo tenía participación:

IPD/DR confiabilidad: consistencia interna (coeficiente $\alpha$ )	PRE-TEST	MODELOS DE ENSEÑANZA	POST-TEST	
		COGNITIVO		
		$\chi^2=.0044$ ; $gl=1$ ; $p>.200$ ( $n=13$ )	$\chi^2=.1799$ ; $gl=1$ ; $p>.200$ .6414	
	.6367	( $n=12$ )	.6714	
		CAUSAL		
		$\chi^2=.2124$ ; $gl=1$ ; $p>.200$ ( $n=12$ )	$\chi^2=.0551$ ; $gl=1$ ; $p>.200$ .7616	
$\chi^2=2.0539$ ; $gl=2$ ; $p>.200$	.7290	( $n=11$ )	.7782	$\chi^2=7.2750$ ; $gl = 5$ ; $p>.200$
		MIXTO		
		$\chi^2=1.7629$ ; $gl=1$ ; $p>.200$ ( $n=38$ )	$\chi^2=.5176$ ; $gl=1$ ; $p>.200$ .7446	
	.6505	( $n=47$ )	.7955	

IPD/DR confiabilidad: division por mitades (coeficiente Spearman- Brown para colas iguales y desiguales)	PRE-TEST	MODELOS DE ENSEÑANZA	POST-TEST	
			COGNITIVO	
		$x^2=12.6176$ ; $gl=1$ ; $p=.001$	$x^2=.0873$ ; $gl=1$ ; $p>.200$	
	.3409	(n=13)	.6015	
		(n=12)	.5806	
		CAUSAL		
		$x^2=18.8478$ ; $gl=1$ ; $p=.001$	$x^2=.4082$ ; $gl=1$ ; $p>.200$	
$x^2=6.5213$ ; $gl=2$ ; $p=.05$	.4511	(n=12)	.7683	$x^2=11.2610$ ; $gl=5$ ; $p=.05$
		(n=11)	.7231	
		MIXTO		
		$x^2=2.4858$ ; $gl=1$ ; $p>.100$	$x^2=1.2471$ ; $gl=1$ ; $p>.200$	
	.5264	(n=38)	.6384	
		(n=47)	.7175	
DC/AR confiabilidad: consistencia interna (coeficiente $\alpha$ )	PRETEST	MODELOS DE ENSEÑANZA	POST-TEST	
		COGNITIVO		
		$x^2=.0959$ ; $gl=1$ ; $p>.200$	$x^2=3.0882$ ; $gl=1$ ; $p>.200$	
	.8263	(n=13)	.8044	
		(n=12)	.6797	
		CAUSAL		
		$x^2=7.8400$ ; $gl=1$ ; $p=.01$	$x^2=6.4019$ ; $gl=1$ ; $p=.01$	
$x^2=46.3240$ ; $gl=2$ ; $p=.001$	.8809	(n=12)	.6813	$x^2=56.8952$ ; $gl=5$ ; $p=.001$
		(n=11)	.5003	
		MIXTO		
		$x^2=23.2537$ ; $gl=1$ ; $p=.001$	$x^2=.0312$ ; $gl=1$ ; $p>.200$	
	.3584	(n=38)	.7179	
		(n=47)	.7304	

DC/DR confiabilidad: division por mitades (coeficiente Spearman- Brown para colas iguales y desiguales)	PRETEST	MODELOS DE ENSEÑANZA	POST-TEST	
			COGNITIVO	
		$x^2=2.1344$ ; $gl=1$ ; $p>.200$	$x^2=16.0740$ ; $gl=1$ ; $p=.001$	
	.7908	(n=13)	.8943	
		(n=12)	.6056	
		CAUSAL		
		$x^2=31.3569$ ; $gl=1$ ; $p=.001$	$x^2=17.0541$ ; $gl=1$ ; $p=.001$	
$x^2=63.939$ ; $gl=2$ ; $p=.001$	.8371	(n=12)	.4199	$x^2=100.4006$ ; $gl=5$ ; $p=.001$
		(n=11)	.0442	
		MIXTO		
		$x^2=50.8495$ ; $gl=1$ ; $p=.001$	$x^2=.3974$ ; $gl=1$ ; $p>.200$	
	.1105	(n=38)	.7376	
		(n=47)	.6930	
EP/AR confiabilidad: consistencia interna (coeficiente $\alpha$ )	PRETEST	MODELOS DE ENSEÑANZA	POST-TEST	
		COGNITIVO		
		$x^2=.47172$ ; $gl=1$ ; $p=.05$	$x^2=18.4543$ ; $gl=1$ ; $p=.001$	
	.5445	(n=13)	.3888	
		(n=12)	.7050	
		CAUSAL		
		$x^2=3.4901$ ; $gl=1$ ; $p=.100$	$x^2=4.9610$ ; $gl=1$ ; $p=.05$	
$x^2=7.2777$ ; $gl=2$ ; $p=.02$	.3490	(n=12)	.4828	$x^2=64.9143$ ; $gl=5$ ; $p=.001$
		(n=11)	.3222	
		MIXTO		
		$x^2=.0950$ ; $gl=1$ ; $p>.200$	$x^2=2.8637$ ; $gl=1$ ; $p=.100$	
	.4590	(n=38)	.4808	
		(n=47)	.6012	

EP/DR confiabilidad: división por mitades (coeficiente Spearman- Brown para colas iguales y desiguales)	PRETEST	MODELOS DE ENSEÑANZA	POST-TEST	
		COGNITIVO		
		$\chi^2=1.5008; gl=1;$ $p>.200$		$\chi^2=4.1623; gl=1; p=.05$
	.7305	(n=13)	.6437	
		(n=12)	.7887	
		CAUSAL		
		$\chi^2=3.7099; gl=1;$ $p=.100$		$\chi^2=.0162; gl=1; p>.200$
$\chi^2=45.3628; gl=2;$ $p=.001$	.6046	(n=12)	.7415	$\chi^2=9.3854; gl = 5;$ $p=.01$
		(n=11)	.7325	
		MIXTO		
		$\chi^2=30.8194; gl=1;$ $p=.001$		$\chi^2=3.1763; gl=1;$ $p=.100$
	.1322	(n=38)	.5978	
		(n=47)	.7244	

La demostración empírica de este efecto se logró con dos indicadores indirectos, ya que la precisión de la medición es también susceptible de mostrarse inestable al emplear como manipulación estrategias educativas inusuales, por lo que posiblemente los PBI requieren de más tiempo para poderse adaptar a la forma de enseñanza cognitiva, que requiere de mayor participación por parte de los Pb.

7. Cuando se logran los mismos resultados mediante las repeticiones se habla también de un efecto de los tratamientos experimentales son aquellas variables operacionalizadas (Castro y Gorenc, 1996) como predictoras, indica la presencia de una variancia mínima, probablemente relacionada con lo que se denomina desgaste numérico, afectando la validez externa (Friedrichs, 1981). En las representaciones numéricas, como la anterior, al inclinarse la decisión sobre una mayor precisión acerca de las direcciones concernientes a la refutación hipotética (Gorenc y colaboradores, 1995) incrementó el número de comparaciones con apoyo de pruebas de significancia; por ejemplo, de acuerdo a la estructura de pre y post-test de tres grupos combinada con una de M\*N, se requerían únicamente de cinco comparaciones a **fortiori**, que se incrementaron a ocho por cada representación. Sin embargo, en el examen minucioso de dichas tabulaciones, no se hallaron resultados semejantes, tanto en la medida de resumen obtenida de la prueba probabilística como en la significancia.

8. Méndez (1993) reportó el efecto de las respuestas artificiales como errores sobre las variables predichas. Al examinarse la variancia de cada uno de los 217 reactivos en forma separada, no se obtuvieron variancias cercanas a cero. El listado correspondiente está a disposición en el sistema de cómputo utilizado para el análisis estadístico, especificado en el *procedimiento estadístico* (MATERIAL Y METODOS) empleado en este ensayo científico.

9. La divergencia de cobertura del marco de la población afecta la representatividad de la población objetivo. Este indicador se refiere a que las muestras no representa *bien* al universo de donde fueron extraídas (Bortz, 1984; Spector, 1982); es decir, las muestras, escenarios (enmarcamientos) o tiempos deben de representar *bien* a las muestras, escenarios o tiempos de donde fueron derivados (Tate, 1990),

afectando la validez externa (Bortz, 1984; Méndez, 1993; Spector, 1982; Tate, 1990). Al desconocerse si esta muestra factorizada represente bien a los 429 estudiantes de medicina que fueron suspendidos después de la FPEP de 1996, ya que no se midieron las características socioeducativas, se está limitando generalizar los resultados fuera de estos 133 estudiantes que fueron sometidos a tres métodos de manipulación educativa (cognitiva, causal y mixta).

10. La pérdida de Pb se pueden deber a diversos factores: mortalidad, no respuesta o migración, con lo que se pierde la representatividad de la población objetivo, ya que posiblemente exista, según Méndez (1993) una correlación inversamente proporcional entre el tamaño de la muestra y la variancia. A un decremento del tamaño de la muestra le corresponde un incremento en la variancia, restringiendo la validez externa. En el aspecto que se refiere a la generalización interna, en su modalidad de la asignación de los Pb a los tres métodos educativos al examinarse la pérdida diferencias y sistemática, no se halló una diferencia significativa, señalando que la pérdida del 23.13% distribuida en las seis factorizaciones de la muestra fue aleatoria.

11. Los cambios en la población objetivo con el tiempo también limitan la representatividad de la población objetivo, ya que probablemente las modificaciones fueron consecuencia de situaciones que no fueron predichas antes de iniciar este ejercicio científico, limitando tanto las conclusiones como la validez externa (Méndez, 1993). Este aspecto se controló, debido a que la aplicación de las tres estrategias educativas estaban dirigidas únicamente a una población de estudiantes suspendidos durante la FPEP efectuado en 1996, además de que los tres métodos educativos se mantuvieron controlados conforme al programa establecido (cf. anexo).

12. Otro requisito lógico que afecta la representatividad de la población objetivo se conoce como las limitaciones ambientales, ya que la situación extramuros de este ensayo redujo las posibilidades de ejercer un control, restringiendo la validez externa. Es el caso de esta investigación cuasiexperimental, que nuevamente restringe este tipo de generalización.

13. También el tamaño de la muestra actúa sobre la representatividad de la población objetivo, por lo que Tate (1990) recomendó agregar el porcentaje de pérdidas (10% y 15% en la literatura internacional) al número de Pb obtenidos por algunas de las ecuaciones que ofrece el mercado respectivo. Aunque se trata de un levantamiento total (429 estudiantes suspendidos de la FPEP realizado entre 1993 y 1996), la pérdida global fue elevada (31%), semejante a la calculada por Gorenc y colaboradores (1997) en Hispanoamérica, con lo que se afectó la validez externa.

14. Con respecto a la instrumentación, para poder generalizar los resultados fuera de esta muestra se requiere determinar si los tres instrumentos empleados (IPD, DC y EP) son válidos; es decir, se requiere siempre establecer, a nivel empírico, que el instrumento (prueba, test, variable dependiente o endógena) mida lo que pretenda medir (Bortz, 1984; Spector, 1982). La literatura (Bortz, 1984; Carmines y Zeller, 1982; Friedrichs, 1981; Nadelsticher, 1983; Nunnally, 1978). De las cinco técnicas disponibles, fueron utilizadas dos:

14. 1 La validez por construcción se utiliza para valorar mediante la medición empírica los conceptos teóricos-abstractos que supuestamente mide (contexto teórico). Fundamentalmente este tipo de técnica concierne a toda la extensión (alcance) a la que una medida particular se relaciona con otras medidas provenientes de hipótesis derivadas teóricamente y asociadas a los conceptos (construcciones) que deben probarse: las relaciones teóricas entre los conceptos mismos deben ser especificadas. Las

relaciones empíricas con las mediciones de los conceptos deben ser examinadas y la evidencia empírica debe ser analizada en términos de cómo clasificar la validez de construcción de una medida particular. Debe existir una red teórica que circunda al concepto. Esto será ejemplificado a continuación, donde se confrontará el *deber ser* y el *ser* del IPD (Bordage y asociados, 1990; Bordage y Lemieux, 1991):

<i>Deber ser</i>	
Teoría del pensamiento diagnóstico dual	
Flexibilidad del razonamiento	Estructura de la memoria
IPD <sub>1</sub> a IPD <sub>20</sub>	IPD <sub>21</sub> a IPD <sub>41</sub>

que se somete(tieron) al análisis multivariado denominado factorial, hallándose una estructura (construcción) diferente a la obtenida en el terreno empírico (Gorenc y asociados, 1996), independientemente de las muestras factorizadas:

<i>Ser</i>					
Teoría del pensamiento diagnóstico multidimensional					
PRETEST	COGNITIVO	CAUSAL	MIXTO	$\chi^2$	p (gl=2)
<b>IPD/AR</b>					
Número de ítems	30	27	21	1.61538462	.2000
Número de factores	11	10	14	.74285714	.2000
Valor propio	6.99235	8.60976	5.15036	.86622897	.2000
% total explicación de variancia	98.5	97.9	81.9	1.91131872	.2000
<b>IPD/DR</b>					
Número de ítems	19	9	17	3.73333333	.2000
Número de factores	7	3	6	1.625	.2000
Valor propio	4.23618	3.64689	3.44616	.08929882	.2000
% total explicación de variancia	90.0	76.0	73.5	1.98121086	.2000

POST-TEST	COGNITI VO C/P	CAUSAL C/P	MIXTO C/P	COGNITI VO S/P	CAUSAL S/P	MIXTO S/P	$\chi^2$	p(gl=5)
<b>IPD/AR</b>								
Número de ítems	34	20	31	26	21	20	0.04	.2000
Número de factores	11	10	13	11	10	14	7.2	.2000
Valor propio	8.14419	9.02663	5.96423	9.92101	8.38265	8.07169	.47154	.2000
% total explicación de variancia	98.0	98.0	80.0	100.0	100.0	77.3	.71428	.2000
<b>IPD/DR</b>								
Número de ítems	23	11	22	15	13	13	7.969	.2000
Número de factores	8	4	8	5	4	5	3.058	.2000
Valor propio	5.47001	3.75381	3.88904	7.26529	4.66311	4.08190	1.847	.2000
% total explicación de variancia	92.3	87.9	75.6	85.5	87.5	70.4	4.210	.1000

Ambas esquematizaciones indican que en ningún momento fue posible confirmar empíricamente la teoría subyacente marcada por Bordage y asociados (1990) y Bordage y Lemieux (1991). Siendo necesario, con base en estos resultados derivar una versión mexicana y posteriormente, validarla y confiabilizarla con los mismos procedimientos aquí descritos.

Un panorama semejante se observó en relación a los dos instrumentos complementarios (DC y EP) y las diferencias significativas detectadas se refieren a una reducción en el número de reactivos:

PRETEST	COGNITIVO	CAUSAL	MIXTO	$\chi^2$	p (gl=2)
<b>DC/AR Por construcción</b>					
Número de ítems	17	15	13	.57777	.2000
Número de factores	5	5	7	.47058824	.2000
Valor propio	5.82545	8.11617	2.96775	2.36082574	.2000
% total explicación de variancia	83.6	87.3	72.6	1.44057495	
<b>DC/DR Por construcción</b>					
Número de ítems	14	12	11	.37837838	.2000
Número de factores	5	4	5	.14285714	.2000
Valor propio	4.86500	5.39545	2.38137	1.22881622	.2000
% total explicación de variancia	87.5	86.1	74.1	1.31417037	.2000
<b>EP/AR Por construcción</b>					
Número de ítems	28	15	13	20.3913043	.0001
Número de factores	9	5	7	1.14285714	.2000
Valor propio	7.16059	3.91280	5.94391	.94926092	.2000
% total explicación de variancia	94.6	87.3	72.6	2.96023576	.2000
<b>EP/DR Por construcción</b>					
Número de ítems	16	4	23	12.883720	.0100
Número de factores	6	2	9	4.3529411	.1000
Valor propio	5.01917	1.52096	4.16996	1.8651413	.2000
% total explicación de variancia	89.5	69.8	81.9	2.45547264	.2000

La semejanza demostrada a través de los principios del metaanálisis (Castañeda, 1996; Clark, 1994; Fillmore y asociados, 1991; Jonstone y colaboradores, 1991; McGraw, 1990; Neiss, 1990; Temple y asociados, 1991; Wolf, 1986), señala las teorías subyacentes halladas en los tres instrumentos de medición empleados (IPD, DC y EP) mostraron una asombrosa estabilidad teórica, independientemente de los momentos de la medición (pre y post-test):

POST-TEST	COGNITI VO C/P	CAUSAL C/P	MIXTO C/P	COGNITI VO S/P	CAUSAL S/P	MIXTO S/P	$\chi^2$	p (gl=5)
<b>DC/AR Por construcción</b>								
Número de ítems	18	14	16	15	12	17	.615	.2000
Número de factores	6	6	7	6	6	8	.333	.2000
Valor propio	6.00552	5.90123	4.51935	5.70489	4.99502	4.00495	.280	.2000
% total explicación de variancia	86.3	86.2	73.1	88.2	91.1	75.1	.00064	.2000
<b>DC/DR Por construcción</b>								
Número de ítems	10	8	13	11	10	11	1.285	.2000
Número de factores	4	4	5	4	4	4	.2	.2000
Valor propio	3.88306	2.64752	3.61205	3.51396	3.37152	3.15401	.270	.2000
% total explicación de variancia	77.2	77.4	69.5	84.4	88.9	66.5	4.688	.2000



EP/AR Por construcción								
Número de ítems	42	25	16	28	15	26	.347	.2000
Número de factores	11	9	7	9	6	21	.529	.2000
Valor propio	8.46956	5.24947	6.11809	6.43739	3.74675	5.88972	.489	.2000
% total explicación de variancia	98.2	96.1	86.0	95.1	84.9	85.6	1.559	.2000
EP/DR Por construcción								
Número de ítems	30	15	25	13	8	20	17.810	.0100
Número de factores	9	6	10	5	3	8	5.097	.2000
Valor propio	7.13342	3.44948	3.34521	3.43513	2.54043	3.46904	3.392	.2000
% total explicación de variancia	94.4	88.6	79.9	89.1	73.2	79.0	3.773	.2000

Con base en los resultados ganados a través del análisis factorial (Gasser, 1978; Gorenc y colaboradores, 1986; 1997; Jackson y Borgatta, 1981; Johnson y Wichner, 1992; Kim y Mueller, 1981; 1982; Nadelsticher, 1983; Revensdorf, 1976; Rummel, 1977; Überla, 1968; Zeller, 1990), se estaría en posibilidad de ofrecer al mercado mexicano dos instrumentos para facilitar el quehacer científico. Sin embargo, antes de ofrecer este recurso, es necesario someterlos a un nuevo proceso de validación en otra muestra.

14.2 Mediante la validez *split-half validation* se establece la benignidad de la división de los grupos (puntuación) a través de los tres instrumentos de medición (IPD, DC y EP). Por ejemplo, el IPD también fue concebido para discernir en un colectivo de estudiantes que fueron suspendidos de la FPEP en 1966 en la FM de la UNAM aquéllos que muestran una restringida o amplia capacidad de razonamiento diagnóstico. Para este tipo de tarea, el análisis discriminante, como procedimiento estadístico multivariado, es útil además de poder determinar la capacidad discriminativa de los reactivos (Gorenc y asociados, 1993; 1994; 1996; Holtzman, 1980; Klecka, 1981; 1990), que será demostrado a continuación.

PRETEST	COGNITIVO	CAUSAL	MIXTO	$\chi^2$	p (gl=2)
IPD/AR					
Número de ítems discriminantes	5	5	8	1.000000	.2000
Lambda de Wilks	.016522	.020228	.118295	2.454325	.2000
Chi-cuadrado	34.876	29.255	68.306	20.1917979	.0001
Grados de libertad	5	5	8	1.0000	.2000
Significancia	.0000	.0000	.0000	0.0	
% de clasificación correcta grupo bajo rendimiento	100.0	100.0	100.0	0.0	
% de clasificación correcta grupo alto rendimiento	100.0	100.0	100.0	0.0	
% de clasificación correcta total	100.0	100.0	100.0	0.0	

IPD/DR					
Número de ítems discriminantes	6	2	5	2.0	.2000
Lambda de Wilks	.019338	.335657	.295702	9.945379	.0100
Chi-cuadrado	31.565	9.825	41.426	18.9394576	.0001
Grados de libertad	6	2	4	2.0	.2000
Significancia	.0000	.0074	.0000	.0148	.2000
% de clasificación correcta grupo bajo rendimiento	100.0	100.0	92.9	.34421304	.2000
% de clasificación correcta grupo alto rendimiento	100.0	80.0	87.5	2.28971963	.2000
% de clasificación correcta total	100.0	91.67	89.47	.6584257	.2000
IPD/F/AR					
Número de ítems discriminantes	2	2	6	3.2	.2000
Lambda de Wilks	.337157	.195668	.370324	16.2566	.0001
Chi-cuadrado	10.872	14.682	32.781	14.0926405	.0001
Grados de libertad	2	2	6	3.2	.2000
Significancia	.0044	.0006	.0000	.006832	.2000
% de clasificación correcta grupo bajo rendimiento	100.0	100.0	85.7	1.43150158	.2000
% de clasificación correcta grupo alto rendimiento	100.0	85.7	93.5	1.10164756	.2000
% de clasificación correcta total	100.0	91.67	92.11	.46456621	.2000
IPD/M/AR					
Número de ítems discriminantes	3	3	3	0.0	.2000
Lambda de Wilks	.033301	.097441	.369089	23.22369	.0001
Chi-cuadrado	32.321	19.792	34.387	4.32668465	.2000
Grados de libertad	3	3	3	0.0	.2000
Significancia	.0000	.0002	.0000	0.0004	.2000
% de clasificación correcta grupo bajo rendimiento	100.0	100.0	83.3	1.96886693	.2000
% de clasificación correcta grupo alto rendimiento	100.0	100.0	92.9	.34421304	.2000
% de clasificación correcta total	100.0	100.0	86.84	1.20754149	.2000
DC/AR					
Número de ítems discriminantes	1	3	5	2.6666667	.2000
Lambda de Wilks	.333281	.110609	.359058	20.61106	.0001
Chi-cuadrado	11.537	18.715	34.313	12.6007506	.0001
Grados de libertad	1	3	5	2.6666667	.2000
Significancia	.0007	.0003	.0000	.00074	.2000
% de clasificación correcta grupo bajo rendimiento	100.0	100.0	90.5	.62134251	.2000
% de clasificación correcta grupo alto rendimiento	85.7	100.0	82.4	1.95874674	.2000
% de clasificación correcta total	92.31	100.0	86.84	.93943256	.2000

DC/DR					
Número de ítems discriminantes	1	5	4	2.6	.2000
Lambda de Wilks	.333281	.015141	.403371	31.47259	.0001
Chi-cuadrado	11.537	27.237	30.869	9.09506552	.0100
Grados de libertad	1	5	4	2.6	.2000
Significancia	.0007	.0001	.0000	.001075	.2000
% de clasificación correcta grupo bajo rendimiento	100.0	100.0	82.4	2.19376771	.2000
% de clasificación correcta grupo alto rendimiento	85.7	100.0	90.5	1.15054308	.2000
% de clasificación correcta total	92.31	100.0	86.84	.93943256	.2000
EP/AR					
Número de ítems discriminantes	5	7	8	.7	.2000
Lambda de Wilks	.000516	.000343	.277163	14.99975	.0001
Chi-cuadrado	68.117	51.858	41.061	6.91123367	.0100
Grados de libertad	4	7	8	1.36842105	.2000
Significancia	.0000	.0000	.0000	0.0	.2000
% de clasificación correcta grupo bajo rendimiento	100.0	100.0	90.0	.68965517	.2000
% de clasificación correcta grupo alto rendimiento	100.0	100.0	96.4	.08744939	.2000
% de clasificación correcta total	100.0	100.0	94.74	.18774242	.2000
EP/DR					
Número de ítems discriminantes	3	2	6	2.36363636	.2000
Lambda de Wilks	.237790	.387985	.192067	18.89498	.0001
Chi-cuadrado	13.645	8.521	54.447	49.6032795	.0001
Grados de libertad	3	2	6	2.36363636	.2000
Significancia	.0034	.0141	.0000	.01856343	.2000
% de clasificación correcta grupo bajo rendimiento	100.0	100.0	95.5	.13705584	.2000
% de clasificación correcta grupo alto rendimiento	100.0	100.0	100.0	0.0	.2000
% de clasificación correcta total	100.0	100.0	97.37	.0465205	.2000

Manteniendo al margen las diferencias significativas detectadas a través del metaanálisis (Castañeda, 1996; Clark, 1994; Fillmore y asociados, 1991; Jonstone y colaboradores, 1991; McGraw, 1990; Neiss, 1990; Temple y asociados, 1991; Wolf, 1986), que están relacionadas con el aseguramiento de la influencia del azar en las diferencias halladas, se puede establecer que durante la primera medición la clasificación correcta de los casos de acuerdo a la dicotomización de sus capacidades para integrar el pensamiento diagnóstico y conceptos para representarlo a través de estructuras en limitada y amplia, está asegurado a nivel estadístico. Resultado que es consistente también durante el proceso de la segunda medición realizada en la muestra factorizada:

## POST-TEST

	COGNITI VO C/P	CAUSAL C/P	MIXTO C/P	COGNITI VO S/P	CAUSAL S/P	MIXTO S/P	x2	p(gl=5)
--	-------------------	---------------	--------------	-------------------	---------------	--------------	----	---------

IPD/AR								
Número de ítems discriminantes	7	2	3	8	8	8	.18181	.2000
Lambda de Wilks	.000281	.210003	.484718	.000393	.000288	.241641	17.927	.0100
Chi-cuadrado	61.321	14.046	24.984	47.056	40.762	58.943	19.789	.0100
Grados de libertad	7	2	3	8	8	7	.181	.2000
Significancia	.0000	.0009	.0000	.0000	.0000	.000	0.0	
% de clasificación correcta grupo bajo rendimiento	100.0	100.0	87.5	100.0	100.0	100.0	.157	.2000
% de clasificación correcta grupo alto rendimiento	100.0	85.7	93.3	100.0	100.0	100.0	.030	.2000
% de clasificación correcta total	100.0	91.67	92.11	100.0	100.0	100.0	.006	.2000

IPD/DR								
Número de ítems discriminantes	8	1	5	6	1	3	10.0	.1000
Lambda de Wilks	.000340	.577582	.355187	.318583	.359333	.334076	44.469	.0001
Chi-cuadrado	55.910	5.215	34.676	15.22	8.700	9.432	91.601	.0001
Grados de libertad	8	1	5	6	1	2	11.173	.0500
Significancia	.0000	.0224	.0000	.0002	.0032	.0002	.083	.2000
% de clasificación correcta grupo bajo rendimiento	100.0	80.0	82.6	100.0	100.0	100.0	5.008	.2000
% de clasificación correcta grupo alto rendimiento	100.0	71.4	100.0	100.0	83.3	100.0	8.164	.1000
% de clasificación correcta total	100.0	75.0	89.47	100.0	90.91	100.0	5.257	.2000

IPD/F/AR								
Número de ítems discriminantes	2	2	6	1	5	3	5.9473	.2000
Lambda de Wilks	.380221	.251454	.301479	.537620	.001282	.562776	53.518	.0001
Chi-cuadrado	9.670	12.424	40.168	5.896	43.286	25.007	56.810	.0001
Grados de libertad	2	2	5	1	5	3	4.666	.2000
Significancia	.0079	.0020	.0000	.0152	.0000	.0000	.046	.2000
% de clasificación correcta grupo bajo rendimiento	87.5	100.0	88.9	100.0	100.0	71.4	7.045	.2000
% de clasificación correcta grupo alto rendimiento	100.0	80.0	90.0	75.0	100.0	84.2	6.113	.2000
% de clasificación correcta total	92.31	91.67	89.47	83.33	100.0	76.60	3.657	.2000

IPD/M/AR								
Número de ítems discriminantes	3	1	3	1	6	6	7.6	.2000
Lambda de Wilks	.111499	.346667	.449999	.285714	.001022	.430267	36.052	.0001
Chi-cuadrado	20.841	10.064	27.549	11.901	41.314	35.421	32.298	.0001
Grados de libertad	3	1	3	1	6	6	7.6	.2000
Significancia	.0001	.0015	.0000	.0006	.0000	.0000	.004	.2000
% de clasificación correcta grupo bajo rendimiento	100.0	100.0	72.7	85.7	100.0	92.1	6.581	.2000
% de clasificación correcta grupo alto rendimiento	100.0	83.3	88.9	100.0	100.0	88.9	2.920	.2000
% de clasificación correcta total	100.0	91.67	84.21	91.67	100.0	91.49	1.941	.2000
DC/AR								
Número de ítems discriminantes	2	2	4	3	3	5	1.0	.2000
Lambda de Wilks	.227431	.260299	.366048	.222851	.126166	.298260	111.885	.0001
Chi-cuadrado	14.809	12.113	34.170	12.761	15.526	51.416	31.642	.0001
Grados de libertad	2	2	4	3	3	5	1.0	.2000
Significancia	.0006	.0023	.0000	.0052	.0014	.0000	.000009	.2000
% de clasificación correcta grupo bajo rendimiento	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	95.7	.264	.2000
% de clasificación correcta grupo alto rendimiento	100.0	100.0	92.6	100.0	100.0	95.8	0.0	.2000
% de clasificación correcta total	100.0	100.0	94.74	100.0	100.0	95.74	.551	.2000
DC/DR								
Número de ítems discriminantes	3	3	4	4	4	5	.739	.2000
Lambda de Wilks	.118535	.099143	.466955	.059924	.034322	.107646	85.647	.0001
Chi-cuadrado	20.259	19.645	26.273	23.925	25.290	19.485	2.060	.2000
Grados de libertad	3	3	3	3	3	3	0.0	
Significancia	.0002	.0002	.0000	.0000	.0000	.0000	.0008	.2000
% de clasificación correcta grupo bajo rendimiento	100.0	100.0	73.3	100.0	100.0	100.0	6.217	.2000
% de clasificación correcta grupo alto rendimiento	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	
% de clasificación correcta total	100.0	100.0	89.47	100.0	100.0	100.0	.940	.2000
EP/AR								
Número de ítems discriminantes	5	5	17	6	5	16	10.245	.1000
Lambda de Wilks	.414773	.002659	.042018	.001242	.000810	.016516	197.234	.0001
Chi-cuadrado	51.481	44.474	88.751	46.836	46.268	151.828	49.428	.0001
Grados de libertad	5	5	16	6	5	16	10.666	.1000
Significancia	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	0.0	
% de clasificación correcta grupo bajo rendimiento	85.7	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	.239	
% de clasificación correcta grupo alto rendimiento	93.9	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	.239	.2000
% de clasificación correcta total	92.06	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	.237	.2000

EP/DR								
Número de ítems discriminantes	3	6	4	2	2	8	.92	.2000
Lambda de Wilks	.133148	.008960	.440963	.119328	.021721	.222507	60.848	.0001
Chi-cuadrado	19.155	33.005	27.839	19.133	30.636	60.112	36.031	.0001
Grados de libertad	3	6	4	2	2	8	6.92	.2000
Significancia	.0003	.0000	.0000	.0001	.0000	.0000	.001	.2000
% de clasificación correcta grupo bajo rendimiento	100.0	100.0	95.5	100.0	100.0	100.0	.170	.2000
% de clasificación correcta grupo alto rendimiento	100.0	100.0	75.0	100.0	100.0	94.4	5.271	.2000
% de clasificación correcta total	100.0	100.0	86.84	100.0	100.0	97.83	1.423	.2000

En la segunda medición, las muestras factorizadas, por un lado, se aseguró el establecimiento de los dos grupos con capacidades de pensamiento diferentes, además de registrarse bajo porcentajes de errores en la clasificación tanto de la muestra total como de las muestras estratificadas, con lo que se controló la benignidad de la división de los grupos. Por lo que las puntuaciones de corte de los tres instrumentos (IPD, DC y EP) se hallan controladas. Con esta nueva bondad, crece el interés de extraer los errores en la medición de las formas reducidas que se obtuvieron a lo largo de este ensayo científico.

15. Se mantuvo controlada la representatividad de las indicaciones de los tests (IPD, DC y EP); es decir, la denominada estandarización que se refiere a evitar el sesgo en los señalamientos, no modificándose la validez externa (Friedrichs, 1981).

Con respecto a la no afectación de la generalización pero que pueden modificar las conclusiones se dispusieron cuatro requisitos:

1. Las respuestas olvidadas se producen cuando no se lleva a cabo un control sobre cada uno de las pruebas contestadas. Este aspecto se cumplió, debido a que los instructores cuidaron este aspecto, ya que no se perdió ningún instrumento de los 133 estudiantes que fueron sometidos a estos tres métodos educativos (cognitivo, causal y misto), salvo los que no se presentaron a la segunda medición, cuyo efecto fue examinado con respecto a la cuantificación de las pérdidas, que no se diferenciaron significativamente [cf. pérdida diferencial y sistemática de probandos y pérdidas debidas a diversos factores: mortalidad, no respuesta (ausencias durante el post-test) o migración, que limitan la generalización interna y externa respectivamente].

2. No se estableció la sensibilidad, ya que no se contaba con educadores expertos en clasificar a los estudiantes con respecto a sus capacidades de pensamiento diagnóstico; es decir, establecer que los Pb afectados efectivamente lo estén.

3. La especificidad se refiere a determinar que los Pb no afectados efectivamente no lo están, que tampoco se estableció por lo expresado en el requisito anterior, ya que se trata de tablas entrecruzadas.

4. A través del valor predictivo se lograría establecer la prevalencia de las restringidas y elevadas capacidades para estructurar el pensamiento diagnóstico en los estudiantes suspendidos de la FPEP en la FM de la UNAM en el año de 1993 a 1996.

## 7.9 Cuantificación del efecto de la reducción del IPD, DC y EP

Al no demostrarse empíricamente la estructura teórica subyacente de los tres instrumentos empleados en este ejercicio (cf. validez como requisito para generalizar los resultados fuera de la muestra) (IPD, DC y EP), fueron sometidos nuevamente al análisis factorial, pero como la perspectiva de hallar el menor número de factores que expliquen el mayor porcentaje total de la variancia (Gasser, 1978; Gorenc y colaboradores, 1986; 1997; Jackson y Borgatta, 1981; Johnson y Wichner, 1992; Kim y Mueller, 1981; 1982; Nadelsticher, 1983; Revensdorf, 1976; Rummel, 1977; Überla, 1968; Zeller, 1990 ), bajo el amparo de un diseño de antes y después, donde la primera medición corresponde al comportamiento mostrado por la acción confirmatoria del análisis factorial, el tratamiento se operacionalizó (Castro y Gorenc, 1996) como la función de reducción de este mismo estadístico multivariado, que sería evaluado a través del metaanálisis (Castañeda, 1996; Clark, 1994; Fillmore y asociados, 1991; Jonstone y colaboradores, 1991; McGraw, 1990; Neiss, 1990; Temple y asociados, 1991; Wolf, 1986), contrastando la primera ( $O_1$ ) con la segunda observación ( $O_2$ ) tanto para las tres muestras que no fueron sometidas al pretest como para las seis que corresponden a la aplicación de post-test, cuyos resultados fueron expuestos en el siguiente esquema, donde se hallan representados los tres instrumentos mencionados (IPD, DC y EP):

	PRETEST				POST-TEST			
	$O_1$	$O_2$	$\chi^2$	$p (gl=1)$	$O_1$	$O_2$	$\chi^2$	$p (gl=1)$
IPD								
Criterio exterior simulado (Baudrillard, 1987)	.78046	.83149	.528481	.2000	.75547	.75303	.568900	.2000
Por construcción								
Número de ítems	13	12	.04	.2000	13	12	.04	.2000
Número de factores	15	6	3.8571	.0500	16	4	7.2	.0100
Valor propio	4.95471	2.13894	1.117	.2000	6.26968	4.06240	.471549	.2000
% total explicación de variancia	75.5	74.8	.0032	.2000	75.0	65.0	.714285	.2000
Split-half validation (Holtzman, 1980; Kliecka, 1982)								
Número de ítems discriminantes	8	8	0.0		10	12	.181818	.2000
Lambda de Wilks	.308808	.263646	.79448	.2000	.309714	.329696	.179270	.2000
Chi-cuadrado	66.977	75.989	.56808	.2000	73.843	138.698	19.7899	.0001
Grados de libertad	8	8	0.0		10	12	.181818	.2000
Significancia	.0000	.0000	0.0		.0000	.0000	0.0	
% de clasificación correcta grupo bajo rendimiento	95.7	100.0	.09448	.2000	90.0	95.4	.157281	.2000
% de clasificación correcta grupo alto rendimiento	95.0	100.0	.12820	.2000	95.0	92.6	.030703	.2000
% de clasificación correcta total	95.24	100.0	.11604	.2000	92.86	93.98	.006713	.2000
Consistencia interna:								
Coefficiente $\alpha$	.6956	.4794	4.5211	.0500	.7130	.7409	.52942	.2000

División por mitades:								
Correlación entre formas	.3974	.2356	2.4573	.1000	.3996	.4558	.186861	.2000
Spearman-Brown para colas (des)iguales	.5688	.3813	3.3838	.1000	.5712	.6261	.362216	.2000
$\alpha$ primera cola	.5689	.2762	7.6496	.0100	.4220	.5692	.272236	.2000
$\alpha$ segunda cola	.5611	.4205	1.9370	.2000	.5302	.5526	.293789	.2000
DC								
Criterio exterior simulado (Baudrillard, 1987)	.77421	.78410	.607204	.2000	.45616	.80386	42.7136	.0001
Por construcción								
Número de ítems	17	16	.0303	.2000	15	11	.615384	.2000
Número de factores	6	6	0.0		7	5	.333333	.2000
Valor propio	5.23482	5.18544	.00023	.2000	4.04789	2.67418	.280728	.2000
% total explicación de variancia	68.5	69.7	.01041	.2000	69.6	69.9	.000645	.2000
Split-half validation (Holtzman, 1980; Klecka, 1982)								
Número de ítems discriminantes	5	1	2.6666	.2000	3	6	1.0000	.2000
Lambda de Wilks	.371281	.323766	.26197	.2000	.755120	.328564	111.8857	.0001
Chi-cuadrado	57.962	59.770	.02776	.2000	18.678	72.346	31.6427	.0001
Grados de libertad	5	16	5.7619	.0500	3	6	1.0000	.2000
Significancia	.0000	.0000	0.0		.0003	.0000	.000045	.2000
% de clasificación correcta grupo bajo rendimiento	90.0	96.2	.20644	.2000	84.1	90.9	.264228	.2000
% de clasificación correcta grupo alto rendimiento	90.7	97.3	.23170	.2000	100.0	100.0	0.0	
% de clasificación correcta total	90.48	96.83	.21527	.2000	85.71	95.71	.551207	.2000
Consistencia interna:								
Coefficiente $\alpha$	.8478	.8502	.720808	.2000	.7756	.6701	.536365	.2000
División por mitades:								
Correlación entre formas	.6173	.6569	.4078559	.2000	.6204	.3445	32.2155	.0001
Spearman-Brown para colas (des)iguales	.7634	.7934	.6070312	.2000	.7657	.5138	29.4690	.0001
$\alpha$ primera cola	.6545	.6573	.4302146	.2000	.6955	.6526	.456642	.2000
$\alpha$ segunda cola	.7846	.7733	.6069227	.2000	.5608	.4341	.267266	.2000
EP								
Criterio exterior simulado (Baudrillard, 1987)	.63938	.76907	.5168158	.2000	.76067	.76582	.58254	.2000
Por construcción								
Número de ítems	21	18	.23076	.2000	25	21	.347826	.2000
Número de factores	31	6	16.8918	.0001	30	7	52.9411	.0001
Valor propio	6.06609	3.77409	.53385	.2000	6.84227	4.48623	.489996	.2000
% total explicación de variancia	86.6	70.9	1.56501	.2000	84.8	69.3	1.55905	.2000



Split-half validation (Holtzman, 1980; Klecka, 1982)								
Número de ítems discriminantes	2	10	5.3333	.0200	43	18	10.2458	.0001
Lambda de Wilks	.847409	.196515	141.5430	.0001	.002099	.295220	1.97344	.2000
Chi-cuadrado	9.934	91.113	65.21747	.0001	299.072	150.674	49.4280	.0001
Grados de libertad	2	10	5.33333	.0200	39	15	10.6666	.0001
Significancia	.0070	.0000	.00245	.2000	.0000	.0000	0.0	
% de clasificación correcta grupo bajo rendimiento	81.8	91.7	.564899	.2000	100.0	93.2	.239333	.2000
% de clasificación correcta grupo alto rendimiento	55.8	100.0	12.53940	.0001	100.0	93.2	.239337	.2000
% de clasificación correcta total	60.32	95.24	7.838817	.0100	100.0	93.23	.237193	.2000
Consistencia interna:								
Coefficiente $\alpha$	.5606	.5278	.2974974	.2000	.7032	.6663	.470583	.2000
División por mitades:								
Correlación entre formas	.4339	.1969	.162740	.2000	.5992	.5356	.326986	.2000
Spearman-Brown para colas (des)iguales	.6052	.3291	3.7395	.0500	.7493	.6976	.526717	.2000
$\alpha$ primera cola	.3481	.3639	.127047	.2000	.4867	.3571	.198607	.2000
$\alpha$ segunda cola	.3170	.0344	9.93331	.0100	.5474	.5242	.287754	.2000

Contrario a lo referido en la literatura acerca de efectividad reductiva del análisis factorial (Gasser, 1978; Gorenc y colaboradores, 1986; 1997; Jackson y Borgatta, 1981; Johnson y Wichner, 1992; Kim y Mueller, 1981; 1982; Nadelsticher, 1983; Revensdorf, 1976; Rummel, 1977; Überla, 1968; Zeller, 1990), este resultado se puede considerar magro y las diferencias significativas halladas se sitúan en dos bloques: a favor de la reducción cuando se observó una asociación inversamente proporcional entre el número de factores y la explicación total de la variancia, un incremento en el porcentaje de clasificación correcta, una elevación en el coeficiente de Cramer y en la orientación de los estadísticos: menor coeficiente Lambda y mayor la suma de la diferencia cuadrática del estadístico chi-cuadrado; mientras en contra de la reducción hablan los bajos coeficientes hallados en los errores de la precisión. Este resultado habla a favor de derivar los instrumentos de acuerdo a la consistencia que muestren los reactivos a través de las cargas factoriales, comunialidades, coeficientes de covariancia y reactivos discriminantes, que podrían fungir como filtros en la construcción de un modelo heurístico (Leclercq, 1988; Popper, 1982) capaz de lograr reactivos con una alta sensibilidad (Feuerlein y asociados, 1978; Gorenc y colaboradores, 1996). Al margen de la formalidad implícita en la hipótesis nula (Gorenc y asociados, 1995), en general ésta no fue refutada, por lo que estos instrumentos tienen el mismo valor que los reducidos.

### 7.10 Prueba de hipótesis

La estructura del diseño ofrecida en el apartado de MATERIAL Y METODOS, señala emplear las pruebas estadísticas por etapas:

Primera etapa: análisis de variancia (simple o univariada) para tres muestras

Segunda etapa: prueba t-Student para muestras dependientes

Tercera etapa: análisis de variancia (simple o univariada) para seis muestras

La segunda etapa de análisis marcada no concierne a lo establecido en la literatura, sino que ha sido resultado de dos ejercicios previos utilizando este diseño dentro del terreno de la evaluación educativa (Gorenc y asociados, 1993; 1995) en una amplia muestra hispanoamericana ( $n = 658$ ), de la cual, se describieron algunos resultados acerca de la efectividad de un taller de diseños de investigación al proporcionar competencias para la utilización del método científico, que actualmente ha sido transformado bajo el auspicio de la cognición (Gorenc y colaboradores, 1997).

Esta propuesta de incrementar de cinco a ocho modalidades de aplicar las pruebas de significancia, concierne a la exigencia de la estructura de este diseño. La combinación del diseño de pre y post-test de tres grupos con el  $M \times N$  muestra una estructura factorial doble, donde la primera indica la contrastación de tres programas de tratamiento ( $EE_1$  vs.  $EE_2$  vs.  $EE_3$ ) o un programa sin tratamiento ( $EE_0$ ), que también es una forma de tratamiento con dos con tratamiento ( $EE_1$ ,  $EE_2$ ) que concierne al grupo control ( $EE_0$ ) (Fisher, 1934; 1935) vs. grupos experimentales ( $EE_1$ ,  $EE_2$ ) respectivamente; es decir, confrontar dos condiciones experimentales con una de control. La segunda estructura factorial apunta hacia el registro de las características de las muestras y los efectos del pretest y los tratamientos; esto es, establecer en qué medida la primera medición (pretest) puede desencadenar ciertos efectos en el primer tratamiento ( $EE_1$ ) o no tratamiento ( $EE_0$ ) y otros en el segundo ( $EE_2$  o  $EE_3$ ); si se siguen (deber seguir) las indicaciones de Fisher (1934; 1935); luego entonces, para determinar este efecto sobre los tratamientos (también con y sin tratamientos) es necesario demostrar que no existe una intervención *significativa* (parámetro determinado *a priori a fortiori*) del factor ni la interacción, que corresponde a la estructura del diseño  $M \times N$  que se halla dentro del plan de seis grupos de comparación (Bortz, 1984). Ahora bien, si se presenta el factor pretest, pero no el de la interacción, el factor de tratamiento refleja un efecto (eficacia) relativo en ambas variables independientes (Bortz, 1984). Esto señala, como se mencionó, que este diseño es una combinación factorial  $M \times N$ , consistente de tres variables independientes con dos niveles o valores cada una que obliga a realizar el entrecruzamiento o asociación entre ellas y un diseño de pre y post-test de tres grupos, utilizado para controlar el efecto del instrumento [*instrumento reactivity*, si no se controla, no es posible generalizar los resultados ni dentro ni fuera de las muestras (validez interna y externa respectivamente; cf. requisitos lógicos indispensables para la generalización)], debido al principio de la medición que refiere que los instrumentos (de medición) reaccionan con los sujetos/objetos que pretenden medir decir algo acerca de su cantidad y calidad [*quantities are of qualities* (Miles y Huberman, 1984; Sowden y Keeves, 1990)], afectando la validez interna (generalizar las conclusiones dentro de una muestra determinada) y externa (generalización fuera de la muestra). La estructura del diseño de pre y post-test de tres grupos se identifica como:

$R_1$   $EE_1$   $R_2$   
 $R_1$   $EE_2$   $R_2$   
 $R_1$   $EE_3$   $R_2$

donde (recordar que),

EE<sub>1</sub>= Estrategia educativa cognitiva

EE<sub>2</sub>= Estrategia educativa causal

EE<sub>3</sub>= Estrategia educativa mixta (cognitiva/causal)

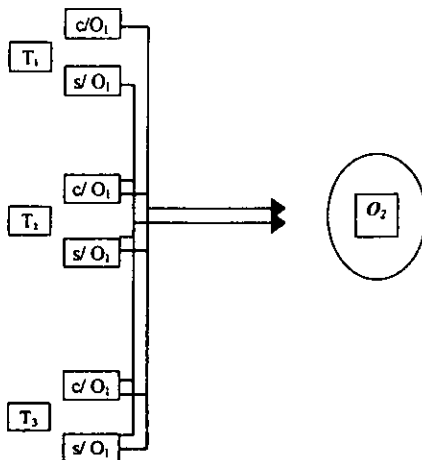
R<sub>1</sub>= Primer registro [Inventario de Pensamiento Diagnóstico (IPD): 41 ítems; escala 1 a 6 (Bordage y colaboradores, 1990), Definición de Conceptos (DC): 18 ítems; escala: 1 a 7 y Estructura de Pathfinder (EP) (153 nodos; escala 1 a 7)]

R<sub>2</sub>= Segundo registro [Inventario de Pensamiento Diagnóstico (IPD): 41 ítems; escala 1 a 6 (Bordage y colaboradores, 1990), Definición de Conceptos (DC): 18 ítems; escala: 1 a 7 y Estructura de Pathfinder (EP) (153 nodos; escala 1 a 7)]

debido a las distorsiones que puede provocar la primera medición, las tres modalidades de tratamiento son sometidas a una factorización del tipo descrito como M\*N con y sin la presencia del pretest, como se muestra a continuación:

Primer tratamiento o no tratamiento [control (Fisher, 1934; 1935)]	Con pretest
	Sin pretest
Segundo tratamiento o primer tratamiento [experimental (Fisher, 1934; 1935)]	Con pretest
	Sin pretest
Tercer tratamiento o segundo tratamiento [experimental (Fisher, 1934; 1935)]	Con pretest
	Sin pretest

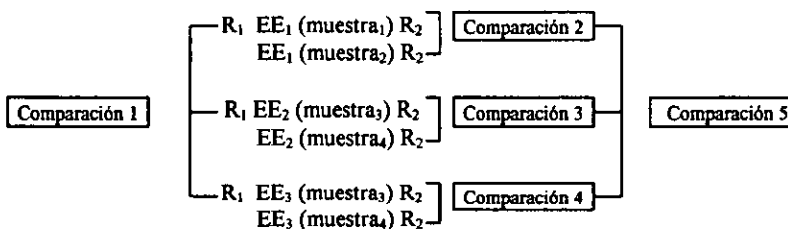
es decir, siguiendo el esquema de análisis del diseño factorial M\*N la puntuación del post-test concierne a la muestra sometida al primer tratamiento es contrastada con la del mismo tratamiento pero sin el efecto de pretest, también con la muestra del segundo tratamiento expuesta al efecto de la primera medición y con la cuarta muestra destinada a este mismo segundo tratamiento, pero con ausencia del pretest, lo cual también sucede con el tercer tratamiento como se esquematiza a continuación y se examina con la tercera etapa del análisis estadístico mediante el apoyo del análisis de variancia simple, cuyo algoritmo, en primer término, extrae el promedio de la puntuación total de las tres y seis muestras (m) arrojada por el pre ( $O_1$ ) y el post-test ( $O_2$ ) respectivamente. A continuación, este mismo promedio es obtenido para cada una de las tres y seis muestras en particular, posteriormente establece la cercanía o lejanía de estos promedios con el global de la muestra y este intento de medir la distancia entre el promedio global con el de las muestras se efectúa mediante el algoritmo (prueba de significancia de) Fisher (1934) destinada en este caso, a cuantificar en primer término si las muestras son comparables y en segunda instancia el efecto del pretest en las seis muestras, como a continuación se grafica:



y éste, tabulado según la ubicación de las seis muestras necesarias para operacionalizar (Castro y Gorenc, 1996) el plan de seis grupos factorizados, presenta la siguiente estructura:

Tratamientos/pretest (O <sub>1</sub> )	T(ratamiento) <sub>1</sub> o T <sub>(control)</sub>	T(ratamiento) <sub>2</sub> o T <sub>(experimental)</sub>	T(ratamiento) <sub>3</sub> o T <sub>(experimental)</sub>
con pretest (c/O <sub>1</sub> )	muestra <sub>1</sub>	muestra <sub>2</sub>	muestra <sub>3</sub>
sin pretest (s/O <sub>1</sub> )	muestra <sub>4</sub>	muestra <sub>5</sub>	muestra <sub>6</sub>

Ambos esquemas muestran que las comparaciones se hallan sesgadas por la estructura del diseño factorial M\*N:



(las comparaciones 2, 3 y 4 se efectúan mediante la prueba de significancia t-Student para muestras independientes)

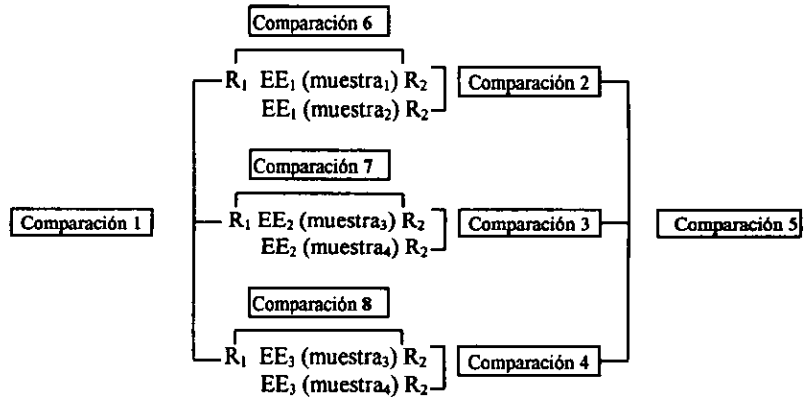
entonces, como sinónimo de este diseño se podría denominar, en forma más sencilla, como plan de las cinco mediciones (grupos), que corresponde a la siguiente expresión:

$$H_0: (EE_1=EE_2=EE_3)^{IR}_{1,2,3}{}^{R_1,R_2}$$

Se observa que el diseño de pre y post-test de tres grupos, al derivar del de un grupo, con el problema de la circularidad descrito por Castro (1982), también tiene que se resuelve en forma independiente, modificando la estructura hipotética anterior, introduciendo los términos correspondientes:

$$H_0: [EE_1^{(R_1 - R_2)}] = [EE_2^{(R_1 - R_2)}] = [EE_3^{(R_1 - R_2)}] \text{efecto } R_1 \text{ (EE}_{1,2,3} - R_2)$$

por lo tanto, el plan de cinco *mediciones*, se convierte en uno de ocho mediciones, emergiendo tres resultados más que habían permanecido ocultos, como se observa en la siguiente estructura, que ha sido utilizada por Gorenc y colaboradores (1993; 1995):



donde las comparaciones marcadas como 6, 7 y 8 se resuelven empleando la prueba de significancia t-Student para muestras dependientes, con lo que se elimina el sesgo marcado por el diseño de M\*N uno de los tres componente de la estructura del diseño de seis grupos (*mediciones*). Una versión corta de este diseño fue propuesta por Gorenc y colaboradores en 1989. Con base en lo expuesto se exhiben los respectivos comportamientos con y sin efecto del **patrón de oro** (Edmondson, 1994; Goldman, 1994; Goldsmith y Davenport, 1990; Goldsmith y colaboradores, 1991; Gonzalvo y asociados, 1994; Gorenc y colaboradores, 1997; Johnson y asociados, 1995; Prado y colaboradores, 1997; Stevens, 1991) antes y después del proceso reductivo de dos de los tres instrumentos de medición (IPD y DC):

IPD/AR	Pretest (n=63) Promedio (162.83)	MODELOS DE ENSEÑANZA	Post-test (n=133) Promedio (179.29)
		COGNITIVO	
		t=1.36; df=12; p=.199	t=.48; gl=27.10; p=.634
	175.92 (+13.10)	(n=13)	184.77 (+5.48)
		(n=12)	186.92 (+7.62)
		CAUSAL	
		t=2.90; df=11; p=.015	t=1.41; gl=19.64; p=.173
F=4.361; df=2; p=.017	160.75 (-2.08)	(n=12)	174.83 (-4.46)
		(n=11)	182.00 (+2.71)
		MIXTO	
		t=6.20; df=37; p=.000	t=.39; gl=81.21; p=.696
	159.00 (-3.83)	(n=38)	178.50 (-.79)
		(n=47)	176.93 (-2.31)
			F=1.308; df=5; p=.265

IPD/AR	Pretest (n=64) Promedio (186.45)	MODELOS DE ENSEÑANZA	Post-test (n=134) Promedio (189.85)	
		COGNITIVO		
	175.92 (-10.53)	(n=13)	184.77 (-5.08)	
		(n=12)	186.92 (-2.93)	
		CAUSAL		
	F=181.647; df=3; p=.000	160.75 (-25.70)	174.83 (-15.01)	F=73.415; df=6; p=.000
		(n=11)	182.00 (-7.85)	
		MIXTO		
	159.00 (27.45)	(n=38)	178.50 (-11.35)	
		(n=47)	176.93 (-12.87)	
	PATRON DE ORO			
		246.00 (+56.15)		
		246.00 (+56.15)		
IPD/DR	Pretest (n=63) Promedio (134.83)	MODELOS DE ENSEÑANZA	Post-test (n=133) Promedio (163.29)	
		COGNITIVO		
		t=6.58; gl=12; p=.000		
	150.62 (+10.79)	(n=13)	167.46 (+4.18)	
		(n=12)	170.75 (+7.46)	
		CAUSAL		
	F=3.688; gl=2; p=.031	138.75 (-1.08)	159.17 (-4.12)	F=1.136; gl=5; p=.345
		(n=11)	167.82 (+4.53)	
		MIXTO		
		t=15.49; gl=37; p=.000		
136.47 (-.3.35)	(n=38)	161.87 (-1.42)		
	(n=47)	161.36 (-1.92)		
IPD/DR	Pretest (n=64) Promedio (159.76)	MODELOS DE ENSEÑANZA	Post-test (n=134) Promedio (172.58)	
		COGNITIVO		
	150.62 (-9.15)	(n=13)	167.46 (-5.11)	
		(n=12)	170.75 (-1.83)	
		CAUSAL		
	F=158.683; gl=3; p=.000	138.75 (-21.01)	159.17 (-13.41)	F=52.983; gl=6; p=.000
		(n=11)	167.82 (-4.76)	
		MIXTO		
	136.47 (-23.29)	(n=38)	161.87 (-10.71)	
		(n=47)	161.36 (-11.21)	
	PATRON DE ORO			
		210.00 (+49.42)		
		210.00 (+49.42)		

DC/AR	Pretest (n=63) Promedio (60.24)	MODELOS DE ENSEÑANZA	Post-test (n=133) Promedio (83.86)		
		COGNITIVO			
		t=5.80; gl=12; p=.000	t=1.74; gl=20.53; p=.096		
	54.23 (-6.01)	(n=13)	73.54 (-10.33)		
		(n=12)	83.83 (-.03)		
		CAUSAL			
		t=5.11; gl=11; p=.000	t=1.40; gl=20.39; p=.178		
	F=9.131; gl=2; p=.000	49.33 (-10.90)	(n=12) 76.92 (-6.95)	F=8.651; gl=5; p=.000	
		(n=11)	66.91 (-16.96)		
		MIXTO			
	t=13.33; gl=37; p=.000	t=1.58; gl=77.86; p=.117			
	65.74 (+5.50)	(n=38) 90.74 (+6.87)			
		(n=47) 86.91 (+3.05)			
DC/AR	Pretest (n=64) Promedio (78.92)	MODELOS DE ENSEÑANZA	Post-test (n=134) Promedio (90.53)		
		COGNITIVO			
		(n=13)	73.54 (-16.99)		
		(n=12)	83.83 (-6.70)		
		CAUSAL			
	F=225.151; gl=3; p=.000	49.33 (-29.59)	(n=12) 76.92 (-13.61)	F=52.083; gl=6; p=.000	
		(n=11)	66.91 (-23.62)		
		MIXTO			
		65.74 (-13.18)	(n=38) 90.74 (+2.21)		
			(n=47) 86.91 (-3.62)		
DC/DR		PATRON DE ORO			
		126.00 (+47.08)	126.00 (+35.47)		
			126.00 (+35.47)		
	DC/DR	Pretest (n=63) Promedio (60.24)	MODELOS DE ENSEÑANZA	Post-test (n=133) Promedio (83.86)	
			COGNITIVO		
			t=4.30; gl=12; p=.001		
		54.23 (-6.01)	(n=13)	73.54 (-10.33)	
			(n=12)	83.83 (-.03)	
			CAUSAL		
			t=.03; gl=11; p=.980		
F=9.131; gl=2; p=.000		49.33 (-10.90)	(n=12) 76.92 (-6.93)	F=8.651; gl=5 p=.000	
		(n=11)	66.91 (-16.96)		
		MIXTO			
	t=.18.21; gl=37; p=.000				
	65.74 (+5.50)	(n=38) 90.74 (+6.87)			
		(n=47) 86.91 (+3.05)			

DC/DR	Pretest (n=64) Promedio (78.92)	MODELOS DE ENSEÑANZA	Post-test (n=134) Promedio (90.53)	
		COGNITIVO		
	54.23 (-24.69)	(n=13)	73.54 (-16.99)	
		(n=12)	83.83 (-6.70)	
		CAUSAL		
F=225.151; gl=3; p=.000	49.33 (-29.59)	(n=12)	76.92 (-13.61)	F=52.083; gl=6; p=.000
		(n=11)	66.91 (-23.62)	
		MIXTO		
	65.74 (-13.18)	(n=38)	90.74 (+.21)	
		(n=47)	86.91 (-3.62)	
		PATRON DE ORO		
	126.00 (+47.08)		126.00 (+35.47)	
			126.00 (+35.47)	

Las diferencias significativas sistemáticas halladas entre las tres primeras mediciones con respecto al IPD y DC, indican que no es factible realizar la interpretación de los resultados logrados en el segundo registro, ya que éstas indican que los sujetos eran ya diferentes antes de someterlos a las manipulaciones educativas (cognitiva, causal y mixta), por lo que los efectos están influenciados por esa asimetría. También podría corresponder a que esos dos instrumentos (IPD y DC) no son idóneos para este tipo de ejercicio. Por tal situación al incluir el patrón de oro, este únicamente agrava las disimilitudes previamente expuestas, que confirma la necesidad de derivar un IPD y un DC con herramientas estadísticas robustas (Gasser, 1978); por ejemplo, con base en los principios de la taxonomía numérica (Sokal y Seath, 1963) o diseñar modelos para captar reactivos sensibles a la idiosincracia hispanoamericana del tipo que son recomendados en los estudios transculturales (Berry, 1980; Butcher y Pancheri, 1976), además de invertir mayor gasto en los parámetros de control examinados al inicio de este apartado; por ejemplo, haber validado y confiabilizado estos dos instrumentos antes de haberlos incluirlo como herramientas de medición en este ensayo.

$$H_0: [EE_1(R_1=R_2)] = [EE_2(R_1=R_2)] = [EE_3(R_1=R_2)] \text{ efecto } R_1 (EE_{1,2,3}, R_2)$$

En contraste con el infeliz resultado arrojado por el IPD y DC, el que mide la Estructura Pathfinder (EP), independientemente del efecto de la reducción factorial, dio una sorpresa en el sentido de lo esperado a nivel subjetivo: que el método cognitivo arrasara con los otros dos (causal y mixto). El resultado del siguiente esquema informa que las tres estrategias educativas puestas a competir, mostraron el mismo efecto: incrementaron el conocimiento sin que éste difiriera entre sí; esto, con mínimas limitaciones para poder generalizar estos resultados tanto dentro como fuera de esta muestra. Siendo además interesante observar el efecto impresionante del patrón de oro, que se halla casi a una duplicación de la estrategia cognitiva, que mostró invariablemente el mayor promedio, pero en la cercanía del de los métodos educativos contrincantes:



EP/AR	Pretest (n=63) Promedio (58.84)	MODELOS DE ENSEÑANZA	Post-test (n=133) Promedio (67.32)		
		COGNITIVO			
		t=.02; gl=12; p=.986	t=.17; gl=21.44; p=.863		
	70.54 (+11.70)	(n=13)	70.69 (+3.37)		
		(n=12)	72.42 (+5.09)		
		CAUSAL			
		t=.74; gl=11; p=.474	t=.69; gl=20.99; p=.499		
	F=2.168; gl=2; p=.123	56.67 (-2.17)	(n=12) (n=11)	62.33 (-4.99) 56.82 (-10.51)	F=.508; gl=5; p=.770
			MIXTO		
			t=3.52; gl=37; p=.001	t=.16; gl=81.93; p=.876	
	55.33 (-3.31)	(n=38) (n=47)	68.74 (+1.41) 67.68 (+.36)		
EP/AR	Pretest (n=64) Promedio (74.51))	MODELOS DE ENSEÑANZA	Post-test (n=134) Promedio (74.71))		
		COGNITIVO			
	70.54 (-3.97)	(n=13)	70.69 (-4.02)		
		(n=12)	72.42 (-2.29)		
		CAUSAL			
	F=40.343; gl=3; p=.000	56.67 (-17.84)	(n=12) (n=11)	62.33 (-12.38) 56.82 (-17.89)	F=10.872; gl=6; p=.000
			MIXTO		
		55.33 (-18.99)	(n=38) (n=47)	68.74 (-5.97) 67.68 (-7.03)	
			PATRON DE ORO		
		114.00 (+39.49)		114.00 (+39.29) 114.00 (+39.29)	
EP/DR	Pretest (n=63) Promedio (44.49)	MODELOS DE ENSEÑANZA	Post-test (n=133) Promedio (63.70)		
		COGNITIVO			
		t=2.42; gl=12; p=.032			
	53.38 (+8.89)	(n=13)	67.69 (+3.99)		
		(n=12)	66.25 (+2.55)		
		CAUSAL			
		t=3.15; gl=11; p=.009			
	F=1.771; gl=2; p=.179	42.00 (-2.49)	(n=12) (n=11)	60.33 (-3.37) 53.82 (-9.88)	F=.501; gl=5; p=.775
			MIXTO		
			t=4.07; gl=37; p=.000		
	42.24 (-2.26)	(n=38) (n=47)	66.45 (+2.75) 62.89 (-.81)		

EP/DR	Pretest (n=64) Promedio (63.10)	MODELOS DE ENSEÑANZA	Post-test (n=134) Promedio (71.03)	
		COGNITIVO		
	53.38 (-9.72)	(n=13)	67.69 (-3.33)	
		(n=12)	66.25 (-4.78)	
		CAUSAL		
F=75.251; gl=3; p=.000	42.00 (-21.10)	(n=12)	60.33 (-10.69)	F=11.936; gl=6; p=.000
		(n=11)	53.82 (-17.21)	
		MIXTO		
	42.24 (-20.87)	(n=38)	66.45 (-4.58)	
		(n=47)	62.89 (-8.13)	
		PATRÓN DE ORO		
	110.00 (+46.90)		110.00 (+38.97)	
			110.00 (+38.97)	

Lo bondadoso de la reducción se logra situar en las comparaciones adicionales 6, 7 y 8 en las cuales antes de la reducción, únicamente se registró un incremento significativo en la estrategia educativa mixta, superando el promedio de la distancia de las estructuras empleadas para establecer el diagnóstico clínico arrojado por el grupo causal, pero sin alcanzar al del grupo cognitivo; esto, sin la participación de la reacción al instrumento; mientras que con la versión reducida se logró asegurar a nivel estadístico, que los tres métodos incrementaron la capacidad de estructurar el diagnóstico, pero en forma simétrica.

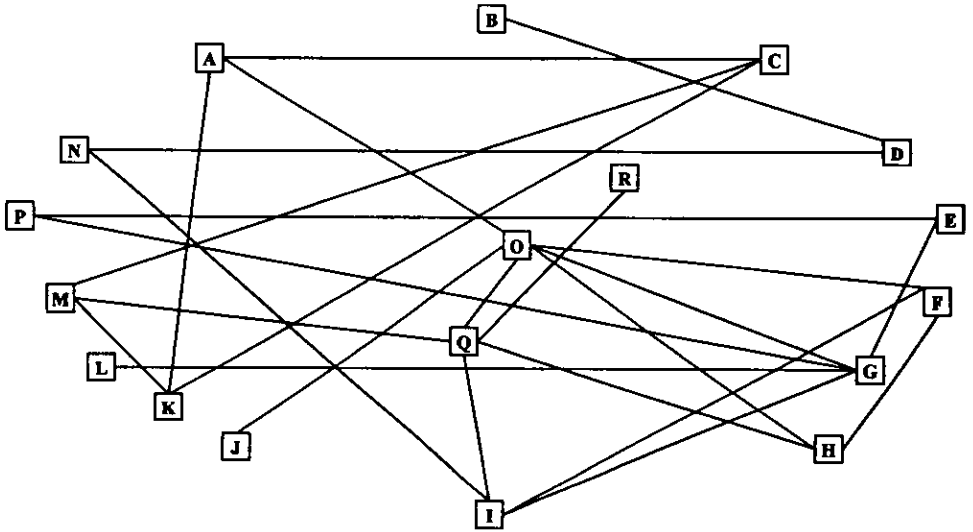
La no refutación de la hipótesis nula (Gorenc y asociados, 1996) podría estribar en el programa utilizado para adiestrar a los estudiantes suspendidos en la FTEP realizado entre 1993 y 1996 bajo el auspicio de la cognición no fue derivada en forma rigurosa de la teoría respectiva. Por ello, después de realizar las modificaciones pertinentes, este programa se está probando en un grupo de estudiantes que se hallan en los ciclos clínicos, que también permitirá incrementar la muestra con el propósito de volver a evaluar los instrumentos (IPD, DC y EP).

Ahora bien, cabe mencionar que este ensayo es el primero en realizar comparaciones entre métodos de enseñanza diferentes bajo el amparo de la teoría de la estructura del pensamiento, en este caso, el denominado Pathfinder, por lo cual, la semejanza hallada, deberá permanecer como una pregunta abierta, mientras no se examinen los resultados obtenidos con utilizar las herramientas analíticas concernientes al Pathfinder.

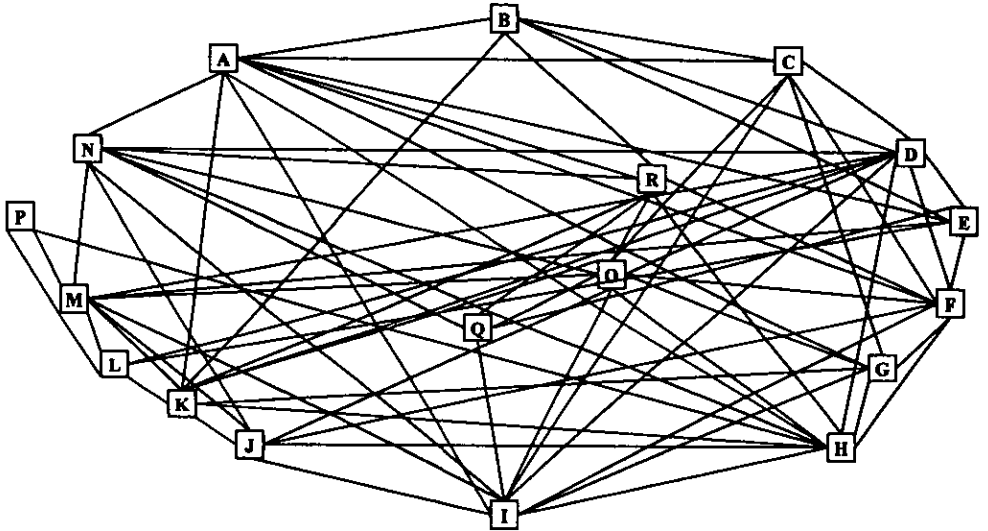
### 7.11 La estructura del pensamiento diagnóstico

En el anexo se dispuso el instrumento EP que registró cada una de las 134 estructuras ofrecidas tanto por los estudiantes sometidos a las tres modalidades de manipulación educativa (cognitiva, causal y mixta) como por el instructor, quien fungió como el **patrón de oro**, tanto en su modalidad pre y post-test, por lo que fue necesario armar la estructura de pensamiento para cada una de las muestras factorizadas, que serán expuestas a continuación, siguiendo la estructura del diseño de pre y post-test de tres grupos modificado por un diseño factorial M\*N, iniciando la series, la estructura del experto-instructor:

EXPERTO

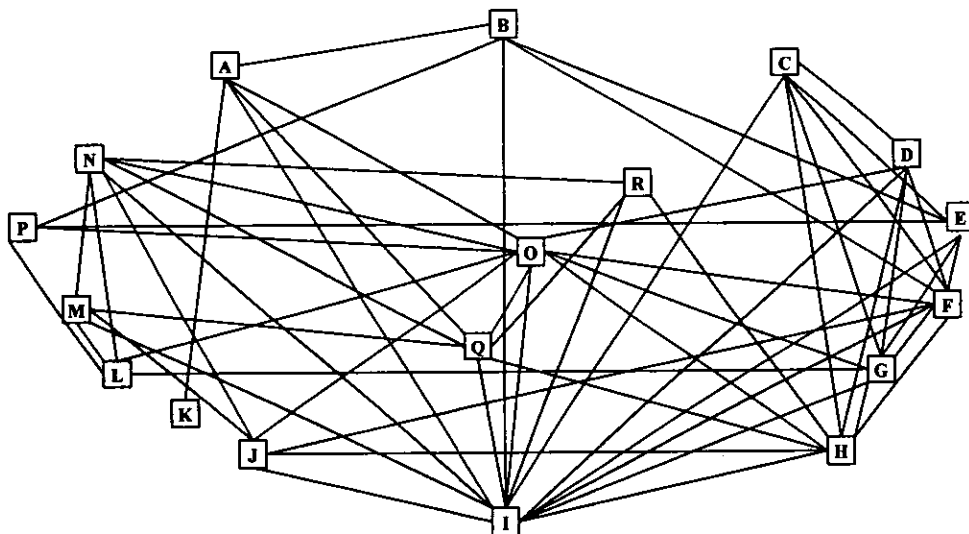


GRUPO CON INSTRUCCION COGNITIVA CON PRETEST (n=13)

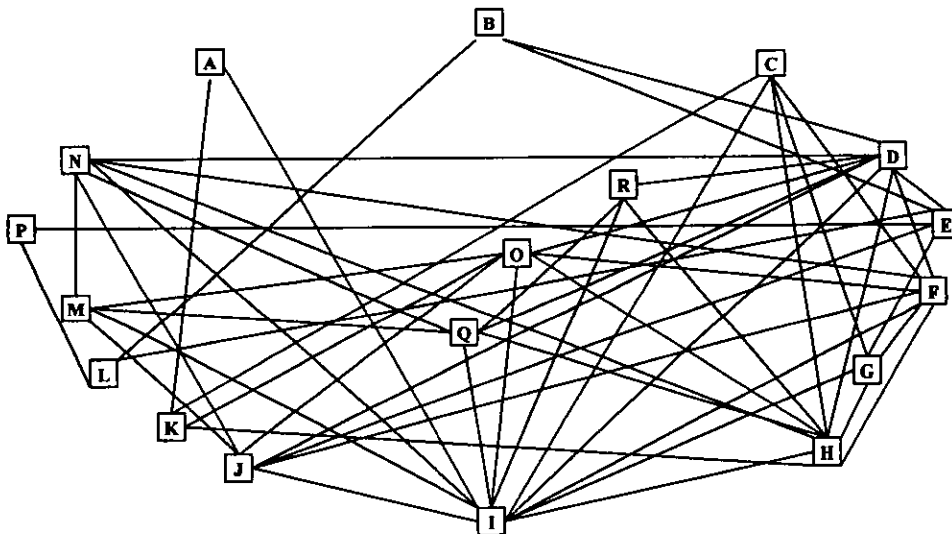


A=ceguera transitoria B=mucoas rosadas C=hematuria no cilindruria D=difficultad respiratoria E= no ingurgitacion yugular F=audoracion G=4 dias de duracion H=escalofrios fiebre I=estado toxico J=pulso debil K=hemorragia ojo izquierdo L=ápex no desplazado M=soplo diastolico N=agotamiento fisico O=74:114/40 mmHg, P:120x', T:41°C, R:30x' P=no esplenomegalia Q=huellas de venopuncion R=mordedura de gato

GRUPO CON INSTRUCCION COGNITIVA CON PRETEST POST-TEST (n=13)

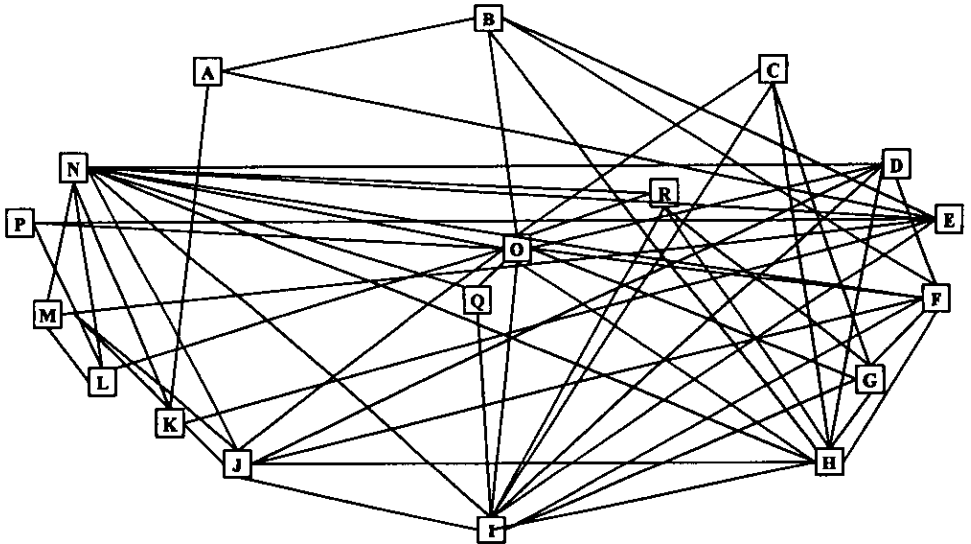


GRUPO CON INSTRUCCION COGNITIVA SIN PRETEST POST-TEST (n=12)

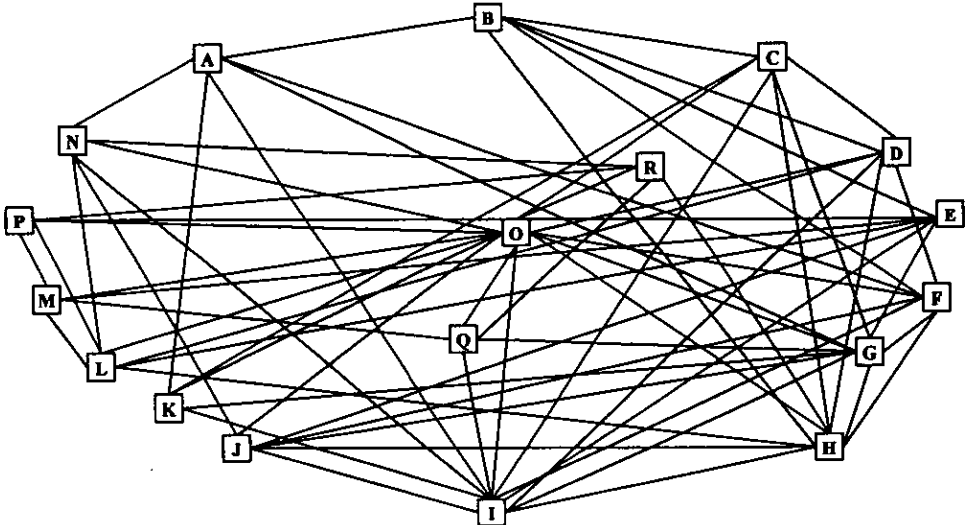


A=ceguera transitoria B=mucosas rosadas C=hematuria no cilindruria D=dificultad respiratoria E= no ingurgitación yugular F=sudoración G=4 días de duración H=escalofríos fiebre I=estado tóxico J=pulso débil K=hemorragia ojo izquierdo L=ápex no desplazado M=soplo diastólico N=agotamiento flasio  
 O=74:114/40 mmHg, P:120x', T:41°C, R:30x' P=no esplenomegalia Q=huellas de venopunción R=mordedura de gato

GRUPO CON INSTRUCCION CAUSAL CON PRETEST (n=12)

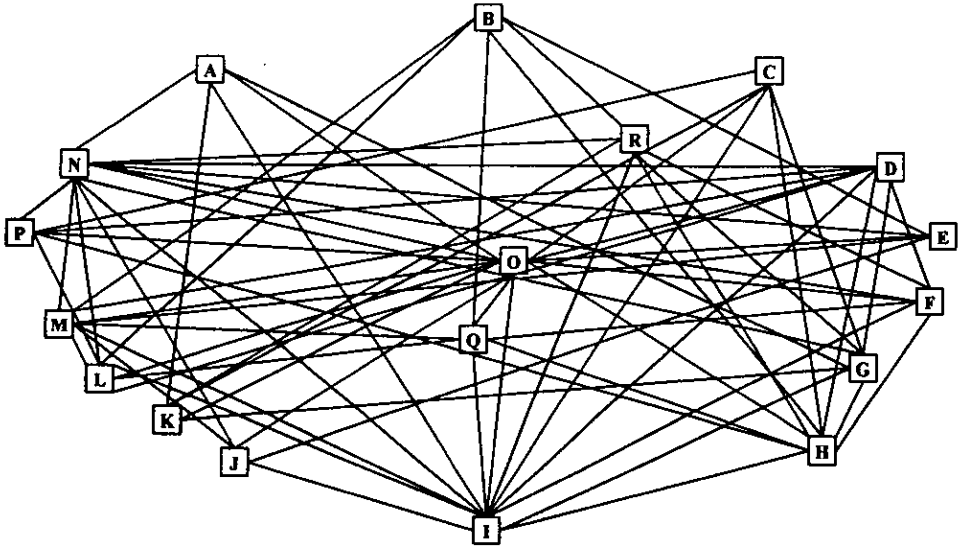


GRUPO CON INSTRUCCION CAUSAL CON PRETEST POST-TEST (n=12)

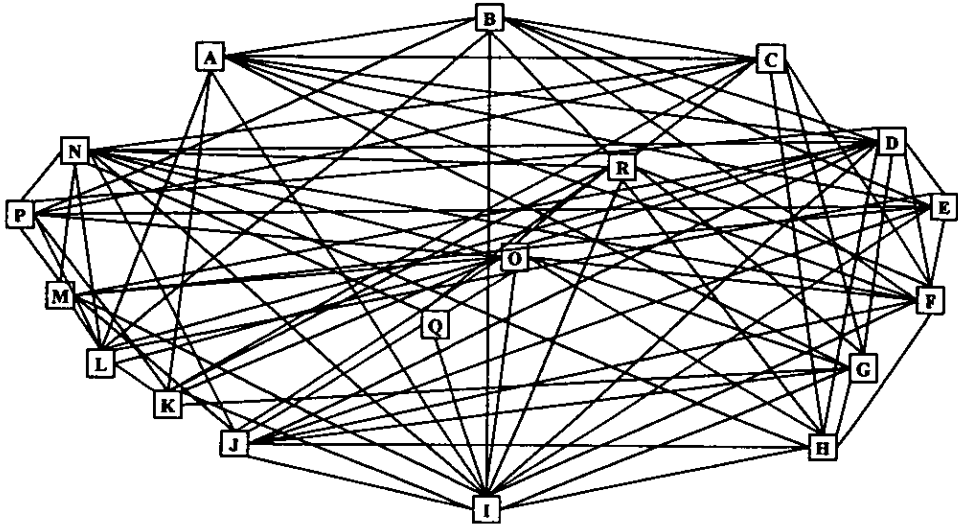


A=ocugera transitoria B=mucosas rosadas C=hematuria no cilindruria D=dificultad respiratoria E=no ingurgitación yugular F=sudoración G=4 días de duración H=escalofríos fiebre I=estado tóxico J=pulso débil K=hemorragia ojo izquierdo L=ápex no desplazado M=soplo diastólico N=agotamiento físico  
 O=TA:114/40 mmHg, P:120x', T:41°C, R:30x' P=no espiptomegalia Q=huellas de venopunción R=mordedura de gato

GRUPO CON INSTRUCCION CAUSAL SIN PRETEST POST-TEST (n=11)

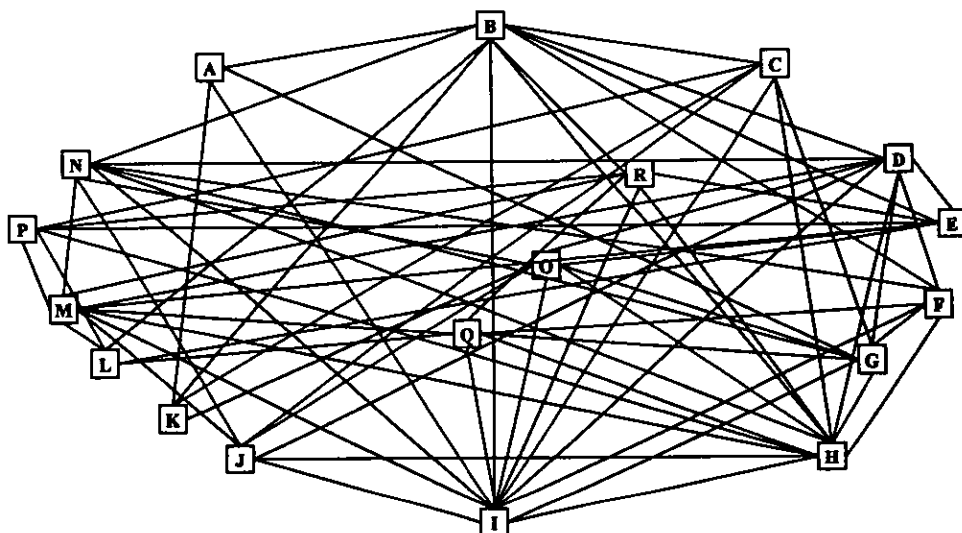


GRUPO CON INSTRUCCION MIXTO CON PRETEST (n=38)

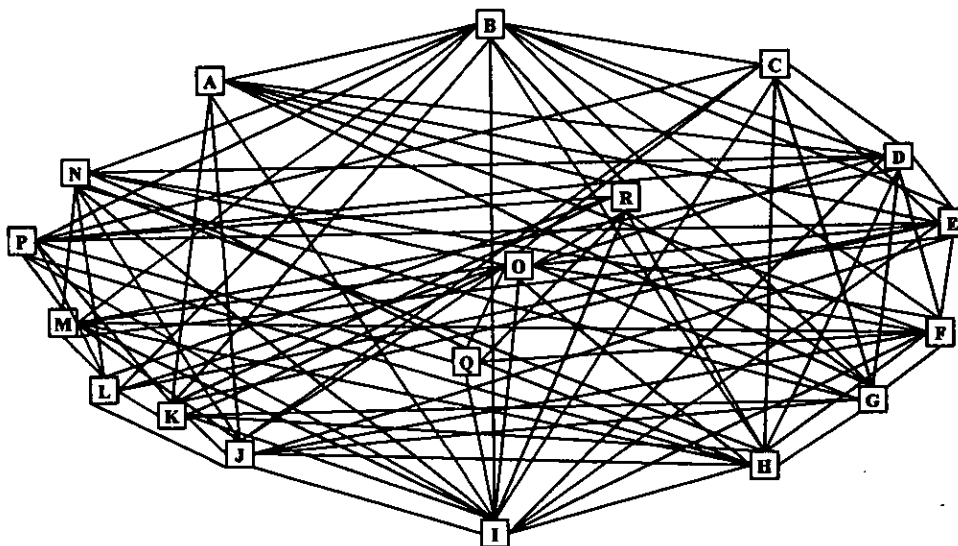


A=ceguera transitoria B=mucosas rosadas C=hematuria no cilindruria D=dificultad respiratoria E= no ingurgitación yugular F=sudoración G=4 días de duración H=escalofríos fiebre I=estado tóxico J=pulso débil K=hemorragia ojo izquierdo L=ápex no desplazado M=soplo diastólico N=agotamiento físico O=7.4:11.4/40 mmHg, P:120x', T:41°C, R:30x' P=no esplenomegalia Q=faucias de venopunción R=moledadura de gato

GRUPO CON INSTRUCCION MIXTO CON PRETEST POST-TEST (n=38)



GRUPO CON INSTRUCCION MIXTO SIN PRETEST POST-TEST (n=47)



A=ceguera transitoria B=mucoas rosadas C=hematuria no cilindruria D=dificultad respiratoria E= no ingurgitación yugular F=auscultación G=4 días de duración H=escalofríos fiebre I=estado tóxico J=pulso débil K=hemorragia ojo izquierdo L=ápex no desplazado M=soplo diastólico N=agotamiento físico  
 O=74:114/40 mmHg, P:120x', T:41°C, R:30x' F=no captenomegalia Q=huellas de venopunción R=mordedura de gato

Para poder examinar estos esquemas, fue necesario diseñar una hoja de análisis para medir la cercanía (**closeness**) entre cada uno de los nodos conectados, que de acuerdo a la establecida vecindad entre el experto y los restantes nueve grupos y éstos entre sí, siguiendo el principio de la estructuración de una matriz de intercorrelación:  $10 \times 9/2 = 45$  asociaciones, intersección en un cierto nodo de cada par de grupos comparados y la unión que corresponde a la suma de los nodos obtenidos de la vecindad, para posteriormente dividir el tamaño de la agrupación lograda a partir de la intersección registrada entre el tamaño de la agrupación extraída de la suma de los nodos de la vecindad (unión). Los coeficientes obtenidos son sumados y divididos entre el número de nodos; en este caso, fueron 18 y corresponden al índice de cercanía Pathfinder (Index Pathfinder Closeness) (IPC), el cual al estar desprovista de una prueba de significancia, sugiere emplear el coeficiente producto-momento ( $r$ ) para determinar los niveles de la probabilidad entre las asociaciones (Goldsmith y Davenport, 1990; Goldsmith y colaboradores, 1991; Gonzalvo y asociados, 1994; McGaghie y colaboradores, 1994; 1996). Los formatos utilizados y los resultados obtenidos, se hallan en el anexo 7.

Controlando el enmarcamiento implícito en el diseño y con apoyo de los procedimientos estadísticos, como herramienta para sintetizar la información contenida en las 10 estructuras, metabolizadas en primera instancia mediante la determinación del IPC y el  $r$ , se lograron integrar las dos siguientes representaciones tabulares, de las cuales, la primera se refiere a la operacionalización (Castro y Gorenc, 1996) del plan de seis grupos con el patrón de oro de la estructura de Pathfinder (153 nodos; escala: 1 a 7), donde se puede observar el comportamiento del ICP de acuerdo a los parámetros marcados por (Goldsmith y asociados, 1991):

IPC	MODELOS DE ENSEÑANZA	IPC
	COGNITIVO	
	$\chi^2=2.03281979$ ; $gI=1$ ; $p>.200$	$\chi^2=.00849727$ ; $gI=1$ ; $p>.200$
0.162710284	( $n=13$ )	0.266430175
	( $n=12$ )	0.272134039
	CAUSAL	
	$\chi^2=.35272621$ ; $gI=1$ ; $p>.200$	$\chi^2=.64955668$ ; $gI=1$ ; $p>.200$
$\chi^2=.06737349$ ; $gI=2$ ; $p>.200$	0.170516675	0.212239458
	( $n=12$ )	$\chi^2=5.70889968$ ; $gI=5$ ; $p>.200$
	( $n=11$ )	0.154543142
	MIXTO	
	$\chi^2=.21340736$ ; $gI=1$ ; $p>.200$	$\chi^2=.23125738$ ; $gI=1$ ; $p>.200$
0.15213891	( $n=38$ )	0.184955168
	( $n=47$ )	0.150774226

La distribución de los coeficientes IPC siguiendo los lineamientos de comparación, confirma la no refutación de la hipótesis nula, además de no registrarse la reacción al instrumento. También permite establecer que ninguno de los métodos educativos empleados es capaz de lograr un incremento significativo en el manejo de las distancias en la estructuración diagnóstica, que se traduce en una lejanía significativa entre la estructura propuesta por el experto-instructor y las de los nueve grupos, resultado que podría respaldar la ejecución de modificaciones en el programa cognitivo, sobre todo enfatizar el manejo de las distancias en la red diagnóstica, que efectivamente son empleadas con mayor destreza por el grupo cognitivo, que mostró los IPC más elevados. El comportamiento de los IPC



explica la homogeneidad encontrada entre suspendidos y aprobados en la FTEP realizado en junio de 1997, sin que se hubiera percibido a la reacción al instrumento:

Factorización	Cognitivo (EE <sub>1</sub> )		Causal (EE <sub>2</sub> )		Mixto (EE <sub>3</sub> )	
	Suspendidos	Aprobados	Suspendidos	Aprobados	Suspendidos	Aprobados
Con pretest	9	4	5	6	7	31
Sin pretest	8	4	3	4	8	33

Kolmogorow-Smirnov: diferencia absoluta máxima acumulativa = .0743007 ; p = .20

Es decir, sin el apoyo de esos tres métodos, hubiera sido probable obtener los mismos resultados, por lo cual se cuestiona la efectividad de cualquiera de ellos, que se encuentra asegurado a nivel estadístico.

La siguiente tabulación que se refiere también a la operacionalización del plan de seis grupos con patrón de oro de la misma estructura Pathfinder, pero en su modalidad de relación [relation (Goldsmith y asociados, 1991)] con apoyo del coeficiente producto-momento (r) que muestra aspectos ocultos detrás del IPC; verbigracia, en el grupo cognitivo, al parecer la primera medición inhibió el adecuado manejo de las distancias diagnósticas, ya que la submuestra no sometida a ese efecto mostró una mayor capacidad para integrar, a nivel cognitivo, el diagnóstico y esta diferencia está mínimamente influida por el azar. Lo opuesto se observó en el grupo sometido a una estrategia educativa mixta, donde se aseguró a nivel estadístico la reacción al instrumento (**reactivity**), aunque este efecto de la preprueba no fue lo suficientemente vigoroso para lograr una diferencia significativa entre ambas muestras factorizadas:

r	MODELOS DE ENSEÑANZA	r
.0001/.999	COGNITIVO	
	$\chi^2=2.696161$ ; gl=1; p=.100	$\chi^2=5.01422644$ ; gl=1; p=.020
	(n=13)	.1642/.043
	(n=12)	.3313/.000
.0650/.424	CAUSAL	
	$\chi^2=.04196036$ ; gl=1; p>.200	$\chi^2=1.9394792$ ; gl=1; p=.200
	(n=12)	-.0504/.536
$\chi^2=.40189443$ ; gl=2; p>.200	(n=11)	.1616/.046
	MIXTO	
.0502/.538	$\chi^2=3.59715465$ ; gl=1; p=.050	$\chi^2=3.0867393$ ; gl=1; p=.100
	(n=38)	.2073/.010
	(n=47)	.0681/.403

Propositivamente se dejó hasta el final el comportamiento de la r en el grupo causal, donde la correlación entre el experto y los integrantes de ese grupo es insignificante en el primer registro, ocasionando una degradación en la integración diagnóstica con respecto al patrón de oro (Edmondson, 1994; Goldman, 1994; Goldsmith y Davenport, 1990; Goldsmith y colaboradores, 1991; Gonzalvo y asociados, 1994; Gorenc y colaboradores, 1997; Johnson y asociados, 1995; Prado y colaboradores, 1997; Stevens, 1991) y pareciera que el modelo educativo causal se esmera en frenar la integración del conocimiento, inclusive en negativizarlo; es decir, a mayor instrucción causal, disminuye la posibilidad

de lograr la integración de la red del conocimiento para efectuar un diagnóstico certero, bajo el amparo del razonamiento.

Considerando las restringidas asociaciones significativas halladas entre el experto-instructor y los nueve grupos, se observa el impacto del método cognitivo, debido a que, independientemente de la factorización de ese grupo con respecto a la aplicación o no de la primera medición, logró un mayor acercamiento (correlación) con el patrón de oro, pero insuficiente para asegurar las bondades de la estrategia educativa de corte cognitivo descritas en la literatura (Bordage y asociados, 1990; Bordage y Lemieux, 1991; Arocha y asociados, 1993; De Blick y colaboradores, 1984; Feltovich, 1981; Schvaneveldt y asociados, 1989; Schvaneveldt, 1990; Trochim y colaboradores, 1994). Asimismo, se logró detectar otra asociación significativa con el grupo causal, que no fue sujeto a la primera medición, mientras que lo opuesto se observó en el grupo mixto, donde al parecer, el primer registro facilitó ese acercamiento con el patrón de oro (Edmondson, 1994; Goldman, 1994; Goldsmith y Davenport, 1990; Goldsmith y colaboradores, 1991; Gonzalvo y asociados, 1994; Gorenc y colaboradores, 1997; Johnson y asociados, 1995; Prado y colaboradores, 1997; Stevens, 1991).

Con apoyo del gráfico teórico de las distancias se trata de determinar los nodos de la estructura más empleados para realizar conexiones con otros nodos, que habla a favor de una integración robusta de la red para elaborar un diagnóstico clínico certero (Edmondson, 1994; Goldman, 1994; Goldsmith y Davenport, 1990; Goldsmith y colaboradores, 1991; Gonzalvo y asociados, 1994; Gorenc y colaboradores, 1997; Johnson y asociados, 1995; Prado y colaboradores, 1997; Stevens, 1991). Para ello, fueron examinadas las 10 estructuras dispuestas al principio de este sector, obteniéndose la siguiente tabulación:

NODOS	EXPERTO	CCPT (n=13)	CCPPT (n=13)	CSPPT (n=12)	CACPT (n=12)	CACPTPT (n=12)	CASPTPT (n=11)	MCPT (n=38)	MCPTPT (n=38)	MSPPT (n=47)
A/B	6	1	1	3	1	1	3	1	1	1
A/C	1	1	3	2	3	2	2	1	2	2
A/D	5	2	2	2	3	2	2	1	2	1
A/E	3	1	2	3	1	2	3	1	2	1
A/F	2	1	2	2	2	1	2	1	2	1
A/G	2	1	2	2	3	1	1	1	1	1
A/H	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2
A/I	3	1	1	1	2	1	1	1	1	1
A/J	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
A/K	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A/L	3	2	2	3	3	2	2	1	2	2
A/M	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2
A/N	4	1	2	2	2	1	1	2	2	2
A/O	1	2	1	2	2	2	1	2	2	2
A/P	3	3	2	4	3	3	2	2	3	2
A/Q	2	2	1	2	3	2	2	2	2	2
A/R	3	1	2	2	3	3	2	2	2	1
B/C	0	1	2	3	3	1	2	1	1	1
B/D	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1
B/E	0	1	1	1	1	2	1	1	1	1
B/F	0	2	1	2	1	1	2	1	1	1
B/G	0	3	2	2	2	2	2	2	2	1
B/H	0	2	2	2	1	1	1	2	1	1
B/I	0	3	1	2	2	2	2	1	1	1
B/J	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2
B/K	0	1	2	3	2	3	2	2	1	1
B/L	0	2	3	1	2	2	1	1	1	1
B/M	0	3	2	3	2	3	1	2	2	1
B/N	0	2	2	2	2	2	2	2	1	1
B/O	0	2	2	2	1	2	2	2	2	2
B/P	0	3	1	2	2	3	2	1	2	1
B/Q	0	3	2	3	2	3	1	2	2	2

B/R	0	1	2	2	2	3	1	1	1	1
C/D	6	1	1	2	2	1	2	2	2	1
C/E	4	2	1	2	2	2	2	2	2	2
C/F	3	1	1	1	2	2	2	1	2	1
C/G	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
C/H	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1
C/I	3	1	1	1	1	1	1	2	1	1
C/J	3	2	2	2	2	2	2	2	1	1
C/K	2	2	3	1	3	1	1	1	1	2
C/L	4	2	3	3	3	2	2	2	2	2
C/M	1	2	2	2	3	2	2	2	2	2
C/N	4	2	2	2	2	2	2	1	2	2
C/O	2	1	2	2	1	1	1	2	2	1
CP	4	3	3	3	3	3	1	1	1	1
C/Q	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2
C/R	3	2	2	2	2	2	2	1	2	2
D/E	0	1	2	1	2	2	2	1	1	1
D/F	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
D/G	0	2	1	2	2	2	1	1	1	1
D/H	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
D/I	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
D/J	0	2	2	1	1	2	2	1	1	2
D/K	0	1	3	2	2	2	2	2	2	2
D/L	0	1	2	2	2	1	1	1	2	2
D/M	0	1	3	2	3	2	1	1	1	1
D/N	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1
D/O	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1
D/P	0	2	2	2	3	2	1	1	2	1
D/Q	0	2	2	1	2	2	2	2	1	2
D/R	0	2	2	1	2	2	2	2	2	1
E/F	3	1	1	2	2	2	2	1	2	1
E/G	1	2	1	1	2	1	2	2	2	2
E/H	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
E/I	4	2	1	2	1	1	2	1	2	1
E/J	3	2	2	1	2	1	1	1	2	1
E/K	4	2	3	3	1	2	2	2	2	1
E/L	2	2	3	1	2	1	2	1	1	1
E/M	4	1	3	3	1	1	1	1	1	1
E/N	3	2	3	3	1	2	1	2	2	2
E/O	2	1	2	2	2	2	1	2	1	1
E/P	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1
E/Q	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2
E/R	4	2	2	2	2	2	2	2	1	2
F/G	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1
F/H	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
F/I	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
F/J	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1
F/K	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2
F/L	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2
F/M	4	2	2	2	2	2	2	2	2	1
F/N	2	2	2	1	1	2	1	1	1	1
F/O	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
F/P	3	3	2	3	2	3	2	2	2	2
F/Q	2	2	2	2	2	2	1	2	1	1
F/R	3	1	2	2	2	2	1	1	2	2
G/H	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
G/I	3	1	1	1	1	1	1	1	1	2
G/J	2	2	2	2	2	1	2	1	2	1
G/K	3	1	3	2	3	1	1	1	2	1
G/L	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2
G/M	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2
G/N	4	2	2	2	2	2	2	2	1	1
G/O	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1
G/P	1	3	2	2	2	3	2	2	2	2
G/Q	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2
G/R	3	2	2	2	1	2	1	1	2	1
H/I	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
H/J	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1

H/K	3	1	3	1	3	2	2	2	2	1
H/L	3	2	2	3	2	1	2	2	2	2
H/M	2	2	3	2	3	2	2	2	2	1
H/N	2	2	2	1	1	2	2	1	1	1
H/O	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
H/P	3	3	2	3	3	2	1	2	1	1
H/Q	1	2	1	1	2	2	1	2	1	1
H/R	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
I/J	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
I/K	3	2	2	2	2	1	2	1	2	1
I/L	2	2	2	3	2	2	1	2	2	2
I/M	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1
I/N	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
I/O	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
I/P	2	2	2	3	2	2	2	2	2	1
I/Q	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
I/R	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1
J/K	3	1	3	3	1	2	2	2	2	1
J/L	3	2	2	2	2	2	2	2	3	2
J/M	3	1	1	1	1	2	1	1	1	1
J/N	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1
J/O	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
J/P	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2
J/Q	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2
J/R	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
K/L	4	1	3	3	2	2	2	1	2	1
K/M	1	1	3	3	1	2	2	2	3	2
K/N	4	1	3	2	1	2	2	2	2	2
K/O	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1
K/P	4	2	3	4	1	2	2	1	3	1
K/Q	2	2	2	2	3	2	2	2	3	2
K/R	3	1	3	2	3	2	1	1	3	1
L/M	4	1	1	3	1	1	1	1	1	1
L/N	3	2	1	3	1	1	1	1	2	1
L/O	2	2	1	3	1	1	1	1	2	1
L/P	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
L/Q	3	3	2	3	2	2	1	2	1	2
L/R	4	2	3	3	2	2	2	2	2	1
M/N	3	1	1	1	1	2	1	1	1	1
M/O	2	1	2	1	2	1	1	1	2	1
M/P	4	1	2	4	2	1	1	1	1	1
M/Q	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1
M/R	2	2	2	3	2	2	2	2	1	2
N/O	3	1	1	2	1	1	1	1	1	1
N/P	3	2	2	3	2	2	2	1	2	2
N/Q	2	1	1	2	1	2	2	1	2	1
N/R	3	1	1	2	1	1	1	1	2	2
O/P	2	2	1	3	2	1	1	1	2	1
O/Q	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1
O/R	2	1	2	2	1	1	2	1	2	1
P/Q	3	3	2	3	2	2	2	2	2	2
P/R	4	3	3	3	2	1	2	1	2	1
Q/R	1	1	1	2	2	1	2	2	2	1
153										

RELACION ENTRE LOS GRUPOS	C(losenes) o C(ercanas) =x	r(eliacion) o r(eliación) =y		
		coeficiente-producto- momento (Pearson)	coeficiente de rango Kendall	coeficiente de rango Spearman
EXPERTO/CCPT (n=13)	(42) 0.162710284	(45).0001/999	(44).0349/620	(44).0385/636
EXPERTO/CCPPT (n=13)	(38) 0.266430175	(39).1642/043	(39).1664/017	(39).1905/018
EXPERTO/CSPPT (n=12)	(37) 0.272134039	(36).3313/000	(36).2829/000	(36).3370/000
EXPERTO/CACPT (n=12)	(41) 0.170516675	(42).0650/424	(42).0615/377	(42).0731/369
EXPERTO/CACPPT (n=12)	(39) 0.212768559	(43).0304/336	(43).0031/965	(43).0012/988
EXPERTO/CASPPT (n=11)	(43) 0.154543142	(40).1616/046	(40).1151/111	(40).1289/112
EXPERTO/MCPT (n=38)	(44) 0.15213891	(44).0502/338	(43).0510/481	(43).0573/481
EXPERTO/MCPPT (n=38)	(40) 0.184955168	(38).2073/010	(38).1963/006	(38).2247/005
EXPERTO/MSPPT (n=47)	(43) 0.150774226	(41).0681/403	(41).0823/257	(41).0918/259

CCPT(n=13)CCPPT (n=13)	(28) 0.422387489	(35) 2.235/005	(35) 2.378/002	(35) 2.569/001
CCPT(n=13)CSPPT (n=12)	(31) 0.41368878	(12) 3.886/000	(17) 3.499/000	(13) 3.772/000
CCPT(n=13)CACPT (n=12)	(23) 0.433103316	(17) 3.383/000	(19) 3.350/000	(17) 3.602/000
CCPT(n=13)CACPTPT (n=12)	(9) 0.491586654	(1) 4.804/000	(2) 4.441/000	(3) 4.592/000
CCPT(n=13)CASPTPT (n=11)	(34) 0.40001898	(37) 2.231/006	(34) 2.518/000	(34) 2.618/001
CCPT(n=13)MCPT (n=38)	(3) 0.554227871	(11) 3.921/000	(11) 3.963/000	(11) 4.110/000
CCPT(n=13)MCPTPT (n=38)	(15) 0.479238971	(34) 2.326/004	(37) 2.355/002	(37) 2.477/002
CCPT(n=13)MSPTPT (n=47)	(6) 0.52234016	(21) 3.120/000	(21) 3.224/000	(22) 3.329/000

CCPPT (n=13)CSPPT (n=12)	(11) 0.487041045	(3) 4.495/000	(4) 4.293/000	(3) 4.695/000
CCPPT (n=13)CACPT (n=12)	(4) 0.550706238	(4) 4.493/000	(3) 4.413/000	(2) 4.713/000
CCPPT (n=13)CACPTPT (n=12)	(7) 0.504906976	(6) 4.240/000	(5) 4.279/000	(4) 4.643/000
CCPPT (n=13)CASPTPT (n=11)	(36) 0.385786282	(29) 2.841/000	(31) 2.939/000	(30) 3.101/000
CCPPT (n=13)MCPT (n=38)	(19) 0.468450223	(24) 3.066/000	(23) 3.161/000	(23) 3.325/000
CCPPT (n=13)MCPTPT (n=38)	(32) 0.413180338	(20) 3.228/000	(15) 3.538/000	(15) 3.743/000
CCPPT (n=13)MSPTPT (n=47)	(16) 0.471313409	(33) 2.566/001	(33) 2.700/000	(33) 2.827/000

CSPPT (n=12)CACPT (n=12)	(26) 0.425982197	(25) 3.060/000	(24) 3.012/000	(21) 3.336/000
CSPPT (n=12)CACPTPT (n=12)	(33) 0.396847751	(13) 3.678/000	(16) 3.439/000	(16) 3.705/000
CSPPT (n=12)CASPTPT (n=11)	(27) 0.425420567	(26) 3.031/000	(27) 2.977/000	(27) 3.150/000
CSPPT (n=12)MCPT (n=38)	(25) 0.426310649	(28) 2.908/000	(25) 3.002/000	(25) 3.204/000
CSPPT (n=12)MCPTPT (n=38)	(12) 0.483968038	(5) 4.267/000	(10) 4.092/000	(7) 4.398/000
CSPPT (n=12)MSPTPT (n=47)	(24) 0.429108083	(27) 2.947/000	(29) 2.974/000	(26) 3.157/000

CACPT (n=12)CACPTPT (n=12)	(22) 0.443792568	(8) 4.142/000	(7) 4.169/000	(6) 4.488/000
CACPT (n=12)CASPTPT (n=11)	(14) 0.479742480	(32) 2.733/001	(30) 2.967/000	(28) 3.120/000
CACPT (n=12)MCPT (n=38)	(29) 0.416688713	(16) 3.433/000	(13) 3.574/000	(14) 3.751/000
CACPT (n=12)MCPTPT (n=38)	(13) 0.483025385	(15) 3.446/000	(18) 3.393/000	(19) 3.576/000
CACPT (n=12)MSPTPT (n=47)	(33) 0.408593413	(30) 2.868/000	(32) 2.930/000	(32) 3.061/000

CACPTPT (n=12)CASPTPT (n=11)	(30) 0.415325107	(31) 2.741/001	(26) 2.986/000	(31) 3.100/000
CACPTPT (n=12)MCPT (n=38)	(5) 0.524687350	(10) 4.047/000	(9) 4.111/000	(9) 4.254/000
CACPTPT (n=12)MCPTPT (n=38)	(21) 0.457024611	(22) 3.108/000	(28) 2.977/000	(29) 3.109/000
CACPTPT (n=12)MSPTPT (n=47)	(10) 0.489426314	(14) 3.610/000	(12) 3.677/000	(12) 3.789/000

CASPTPT (n=11)MCPT (n=38)	(17) 0.470024651	(18) 3.383/000	(14) 3.545/000	(18) 3.578/000
CASPTPT (n=11)MCPTPT (n=38)	(20) 0.466958273	(9) 4.125/000	(6) 4.256/000	(8) 4.370/000
CASPTPT (n=11)MSPTPT (n=47)	(18) 0.468938047	(23) 3.076/000	(22) 3.223/000	(24) 3.243/000

MCPT (n=38)MCPTPT (n=38)	(8) 0.500578126	(19) 3.288/000	(20) 3.271/000	(20) 3.349/000
MCPT (n=38)MSPTPT (n=47)	(1) 0.597167185	(2) 4.779/000	(1) 4.747/000	(1) 4.763/000

MCPTPT (n=38)SPPT (n=47)	(2) 0.566630977	(7) 4.171/000	(8) 4.118/000	(10) 4.199/000
--------------------------	-----------------	---------------	---------------	----------------

PEARSON			
	Coefficiente-producto-momento	Coefficiente de rango Kendall	Coefficiente de rango Spearman
C(looseness) o C(cercanía)	.8499/000	.8882/000	.8629/000
Coefficiente-producto-momento		.9857/000	.9878/000
Coefficiente de rango Kendall			.9962/000
KENDALL			
	Coefficiente-producto-momento	Coefficiente de rango Kendall	Coefficiente de rango Spearman
C(looseness) o C(cercanía)	.5649/000	.5892/000	.5475/000
Coefficiente-producto-momento		.8857/000	.9065/000
Coefficiente de rango Kendall			.9186/000

SPEARMAN			
	Coefficiente-producto-momento	Coefficiente de rango Kendall	Coefficiente de rango Spearman
C(looseness) o C(cercanía)	.7444/000	.7679/000	.7321/000
Coefficiente-producto-momento		.9700/000	.9846/000
Coefficiente de rango Kendall			.9803/000

Las asociaciones halladas en el gráfico teórico de las distancias informan acerca de la gran distancia, medida con el indicador de la cercanía, entre el experto-instructor y los nueve grupos factorizados, mientras que existe un importante acercamiento entre el grupo mixto sometido al pretest y también grupo mixto sin la primera medición, indicando que se controló la reacción al instrumento. En este caso, el IPC fue confirmado tanto por el coeficiente de rango Kendall como por el de Spearman (Siegel, 1976), mientras que el coeficiente producto-momento (r) recomendado por la literatura (Edmondson,

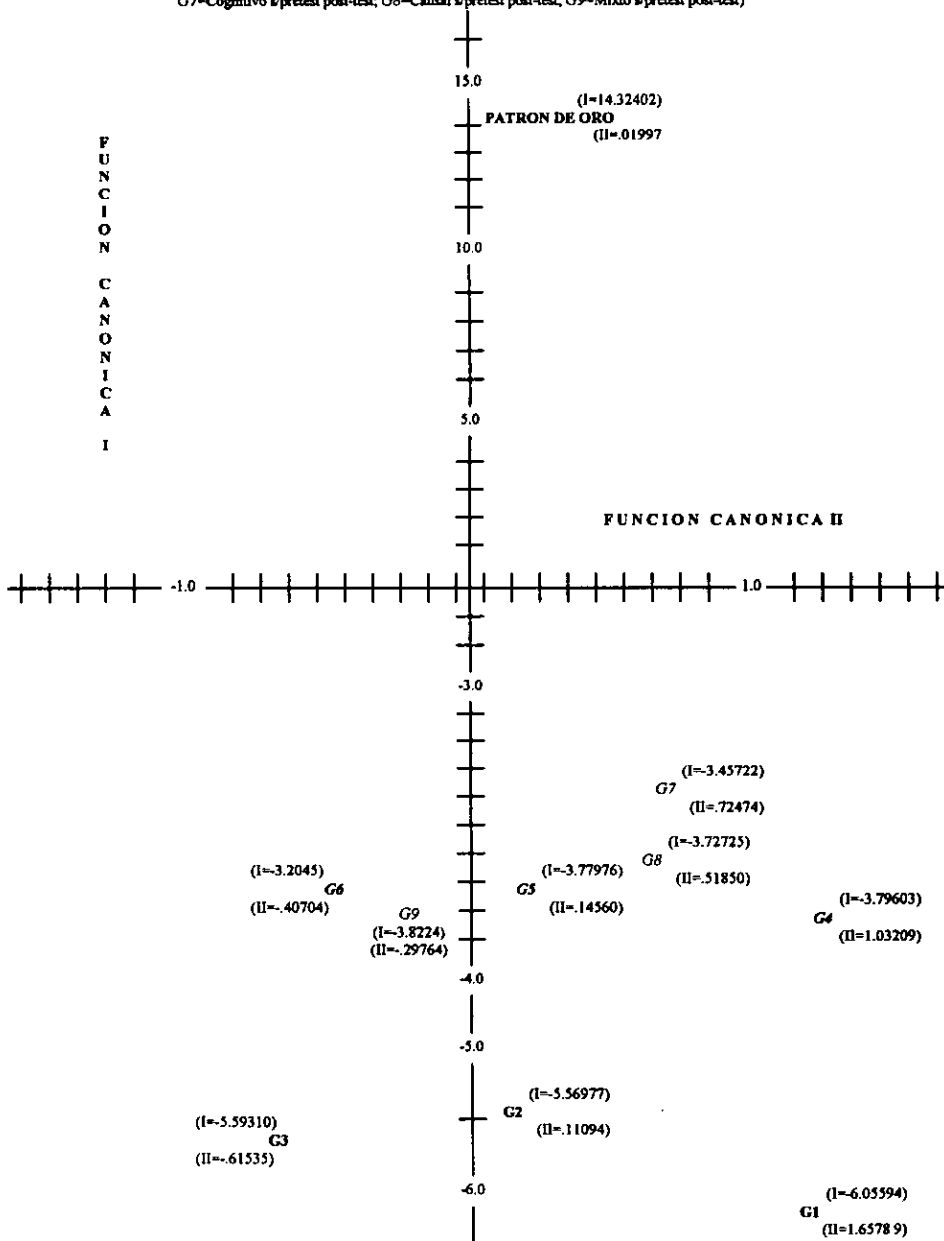
1994; Goldman, 1994; Goldsmith y Davenport, 1990; Goldsmith y colaboradores, 1991; Gonzalvo y asociados, 1994; Gorenc y colaboradores, 1997; Johnson y asociados, 1995; Prado y colaboradores, 1997; Stevens, 1991), no puede ser apoyado por estos resultados, siendo necesario realizar más ejercicios en este sentido: buscar el mejor equivalente del IPC en los procedimientos estadísticos orientados a establecer el nivel de asociación entre una variable exógena y endógena. Sin embargo, el examen respectivo, respalda a los diversos autores revisados, ya que el mayor coeficiente de correlación se observó entre el IPC y  $r$ , el segundo lugar es ocupado por el coeficiente de rango de Spearman y al parecer, el menos indicado sería el de Kendall.

Considerando la falta de control sobre la intervención de la subjetividad en el análisis de la estructura del pensamiento médico, se decidió medir la distancia entre el patrón de oro y los grupos sometidos a las tres diferentes estrategias educativas, que además fueron factorizadas de acuerdo al sometimiento o no a la primera medición con apoyo de la función discriminante (Gorenc y colaboradores, 1982; 1993; Hansert y asociados, 1984; Haseloff y Hoffmann, 1965; Holtzman, 1980; Klecka, 1981; Schläger, 1977; Schmidt y colaboradores, 1991; Tatsuoka, 1976), que puede ser utilizada para determinar qué variables dependientes (153 nodos de EP) despliegan el poder más elevado para discriminar entre los grupos manipulados por los tres métodos (cognitivo, causal y mixto). La fuerza o poder discriminante, representada por el coeficiente de la función discriminante, es determinada para todas las variables dentro del contexto de todas las otras variables. Esto es, los coeficientes de la función discriminante pueden sugerir el *loci* de la diferencia entre grupos factorizados multivariados.

Para comprender la definición de la diferencia grupal, se empleó el análisis de la función discriminante para contrastar los 10 grupos integrados en forma *a priorística*, a través de simular (Baudrillar, 1987) la puntuación de corte (*cutoff score*) con la validez por criterio exterior, en su modalidad de concurrente. Este análisis reveló nueve funciones discriminantes significativas, resultado del número de grupos predichos *a priori* menos 1 ( $n-1 = 10-1 = 9$ ). Los valores de chi-cuadrado de estas nueve funciones discriminantes fueron significativas, como se expusieron en las tabulaciones correspondientes (cf. *split-half validation*). Debido a que cada función discriminante no se encuentra correlacionada con ninguna otra función discriminante, la definición de las diferencias entre los nueve grupos puede ser representada en dos dimensiones ortogonales (Gorenc y colaboradores, 1982; 1993; Hansert y asociados, 1984; Haseloff y Hoffmann, 1965; Holtzman, 1980; Klecka, 1981; Schläger, 1977; Schmidt y colaboradores, 1991; Tatsuoka, 1976).

En el significado de las dimensiones, trazado por las funciones discriminantes, están implicadas las cargas de los reactivos del EP en esas dimensiones, que se encuentran representadas a continuación de acuerdo a los centroides de los nueve grupos y esquematizados en el espacio de estas dos dimensiones discriminantes, que pueden visualizarse en el siguiente gráfico:

Centroides Pathfinder para los probandos sometidos a los modelos de enseñanza cognitivo, causal y mixto: pre-post-test 3 grupos y M\*N  
 (G1=Cognitivo pretest; G2=Causal pretest; G3=Mixto pretest; G4=Cognitivo o/pretest post-test; G5=Causal o/pretest post-test; G6=Mixto o/pretest post-test;  
 G7=Cognitivo s/pretest post-test; G8=Causal s/pretest post-test; G9=Mixto s/pretest post-test)



( ) = funciones canónicas discriminantes evaluadas con los promedios grupales o centroides grupales

Se puede observar en el gráfico anterior que la función discriminante I aparenta definir la dimensión de los patrones de pensamiento de los integrantes sometidos a la estrategia mixta, mientras que la segunda función discriminante podría definir una situación de pensamiento diagnóstico mixto: cognitivo y causal. Esta representación gráfica de la cercanía permite establecer, a simple vista, que a pesar de que los 133 estudiantes de medicina que fueron suspendidos de la FTEP en 1996 e integrantes de nueve grupos factorizados, se hallan muy distantes del patrón de oro, no obstante, la muestra manipulada con el método cognitivo y sin haber sido afectada por la primera medición muestra una tendencia hacia la estructura de pensamiento diagnóstico estructurada por el experto-instructor. Con esta representación es posible comprender el significado diagnóstico intrínseco que se ofreció en la serie de las 10 estructuras, que de acuerdo a sus semejanzas, diferencias, variaciones concomitantes y residuos (Mill: 1806-1873) ofrecen ciertas posiciones en el enmarcamiento dado por las funciones canónicas resultantes (Gorenc y colaboradores, 1982; 1993; Hansert y asociados, 1984; Haseloff y Hoffmann, 1965; Holtzman, 1980; Klecka, 1981; Schläger, 1977; Schmidt y colaboradores, 1991; Tatsuoka, 1976).

La heterogeneidad demostrada en el gráfico al comparar la distribución de los grupos por cada una de las muestras y éstas con respecto a la distancia que guardan con el patrón de oro, demuestra las sombras de los modelos probabilísticos univariados que ocultaban la verdadera, en sí misma hipotética (Popper, 1982), dinámica educativa, que se logró ventilar con los procedimientos multivariados, debido a que tienen la capacidad de pesar los elementos participativos de un cierto fenómeno, en este caso, el de la educación médica, mientras que los univariados, al descansar primordialmente sobre modelos heurísticos (Leclercq, 1988; Popper, 1982), por basarse, los procedimientos paramétricos respectivos, en las diferencias entre las medidas de tendencia central y dispersión y los no paramétricos, en la dispersión de las frecuencias (crudas o transformadas) dentro de las celdillas. Este gráfico, además de salvar el efecto de los ídolos de la caverna (Bacon, 1986), permitió hallar el arreglo subyacente de las cifras transformadas en una medida de resumen Gorenc y asociados, 1986; 1997; Reynaga, 1985), que no permitió refutar la hipótesis nula: las limitadas capacidades adquiridas con las tres estrategias educativas para lograr entrelazar los nodos para realizar un diagnóstico, que hoy por hoy descansa primordialmente sobre la intuición (Gross, 1988) o *flash of illumination* (Locke: 1632-1704), mientras que los métodos educativos son heurísticos (Leclercq, 1988; Popper, 1982).



## **8 COMENTARIO Y CONCLUSIONES**

El reconocimiento de que uno de los factores que contribuían al fracaso de los estudiantes de medicina en el examen profesional, era su falta de experiencia para la integración de la información médica a fin de postular un diagnóstico clínico adecuado, llevó a revisar entre las tendencias y perspectivas de la educación médica en México, el motivo de esta deficiencia, encontrándose preocupación por la impartición de conocimientos, así como por el desarrollo de habilidades y destrezas en el desarrollo de competencia clínica para la atención médica al lado del enfermo, pero poco apoyo para el razonamiento clínico diagnóstico, por lo que se decidió utilizar la estrategia cognitiva en esta área de la educación médica, con el deseo de transformar al estudiante sin experiencia (novato), en una persona de experiencia, (experto) para la demostración de esta competencia.

Para poner en evidencia las bondades de la estrategia cognitiva se la comparó con otros dos modelos (causal y mixto). De los resultados obtenidos se pueden hacer los siguientes comentarios:

### **8.1 Generalización de la muestra**

Debido a las dificultades que se presentaron en la recolección de la muestra y su asignación a los diferentes grupos de estudio, hubo necesidad de examinar los requerimientos básicos, para poder generalizar los resultados. A través de las estructuras de los diferentes diseños utilizados, solamente fue posible ejercer vigilancia sobre dos de los cinco requisitos lógicos, pero dos no conciernen a éste tipo de ejercicio, por lo que se puede decir, que no se cumplió con uno de estos requisitos, para la generalización interna y externa.

A continuación se realizaron tres pruebas para establecer los requisitos de la generalización interna (validez); dos para la asignación de los probandos a los tratamientos y uno para la instrumentación. Encontrándose en las dos primeras que de acuerdo a las estrategias educativas a que fueron sometidas las muestras, intervino el principio de aleatoriedad y que el efecto de las pérdidas pudo ser controlado. En la tercera prueba de precisión, para determinar la confiabilidad de los instrumentos, la medición fue deficiente, tanto antes, como después de la reducción efectuada con el análisis factorial.

También se analizaron 15 requisitos lógicos para la generalización fuera de la muestra, factorizadas en cinco subdimensiones teóricas, de los cuales, la reacción a la instrumentación no pudo determinarse, el cambio en la conducta por estar bajo condiciones de observación se corrigió con la aleatoriedad de los grupos con pretest y sin pretest, el efecto de la posprueba no se determinó, el efecto de la artificialidad de los tratamientos experimentales en este ensayo únicamente permite la generalización de los resultados logrados a través de 133 estudiantes al universo de los 429 estudiantes suspendidos, la artificialidad de los ambientes en que se desarrolló el estudio se supone que no causó efecto, la interacción de los tres tratamientos afectó parcialmente al grupo orientado a la estrategia educativa causal, la validez externa no se vio afectada por el desgaste numérico ya que no se encontraron resultados semejantes, el efecto de las respuestas artificiales no llegó a demostrarse porque en el examen de los 217 reactivos no se obtuvieron variancias cercanas a cero, la divergencia de cobertura se vio afectada por no medirse las características socioeducativas de los 429 estudiantes suspendidos, la pérdida de probandos no fue significativa, los cambios en la población se controlaron porque la población de estudiantes fue suspendida en el mismo examen, la realización del ensayo extramuros afectó la representatividad de la población objetivo, la pérdida de estudiantes afectó al tamaño de la muestra y repercutió en la validez

externa, las pruebas de validación de los tres instrumentos empleados mostraron estabilidad teórica y la representatividad de las indicaciones de los tests pudo ser controlada.

Para determinar la no-afectación de la generalización, pero que puede afectar las conclusiones, se analizaron cuatro requisitos: las respuestas olvidadas no se produjeron en ninguno de los instrumentos de los 133 estudiantes, no se estableció la sensibilidad de los estudiantes con respecto a sus capacidades de pensamiento diagnóstico (que los probandos afectados efectivamente lo están), tampoco se estableció la especificidad (que los probandos no afectados efectivamente no lo están) y a través del valor predictivo se pudo establecer las capacidades restringidas y elevadas para estructurar el pensamiento diagnóstico.

Las pruebas de reducción mediante análisis factorial de los instrumentos utilizados en el estudio, con el propósito de generalizar los resultados fuera de la muestra, que fueron evaluados a través del metaanálisis, dieron un resultado que se consideró magro, pudiendo considerarse que los instrumentos, antes de su reducción, tienen el mismo valor que los reducidos.

Estos primeros resultados, dirigidos a la generalización de la muestra permiten concluir que la mayor parte de los requerimientos básicos, de generalización interna y de generalización fuera de la muestra, pudieron ser controlados.

Lo ideal habría sido realizar un muestreo probabilístico aleatorio simple, lo cual no fue posible en el contexto real en que se llevó a cabo el estudio; pero al mismo tiempo esta dificultad permitió llevar a cabo un análisis más profundo de la muestra, con el deseo de generalizar los resultados. Después de realizado este análisis se puede concluir que, la muestra es representativa de los estudiantes que fueron suspendidos en la FPEP de los años 1993 a 1996 y los resultados pueden generalizarse a los 133 estudiantes que fueron motivo de estudio y con algunas limitaciones a los 429 estudiantes que fueron suspendidos en este examen, no pudiendo generalizarse los resultados más allá de éste límite y que los instrumentos utilizados son válidos pero con limitaciones a lo que a la precisión se refiere.

## **8.2 Prueba de hipótesis**

Las pruebas estadísticas utilizando el diseño pre y post-test de tres grupos con uno factorial  $M * N$ , mostraron los siguientes resultados:

El Inventario de Pensamiento Diagnóstico (IPD) y la Definición de Conceptos (DC), aunque mostraron en general puntuaciones más favorables para el modelo de enseñanza cognitivo, no mostraron diferencia significativa entre los tres modelos de enseñanza (cognitivo, causal y mixto), siendo la diferencia significativa cuando se compararon estos modelos de enseñanza con el patrón de oro, pero estos resultados no pueden ser tomados muy en cuenta debido a la diferencia encontrada en los sujetos, antes de ser sometidos a la manipulación.

La Estructura de Pathfinder fue definitivamente más favorable en el modelo de enseñanza cognitivo, sobre todo en lo esperado a nivel subjetivo, pero no se encontró diferencias significativas en el incremento del conocimiento. Por otro lado, tampoco se hallaron diferencias significativas entre los tres modelos de enseñanza, siendo otra vez significativa cuando se compararon con el patrón de oro.

El resultado de la información contenida en las estructuras de Pathfinder, mediante el índice de cercanía (IPC), mostró que el manejo de las distancias en la red diagnóstica era más efectivo en el grupo cognitivo, pero no se encontró diferencia significativa en el incremento del manejo de las distancias entre los tres modelos de enseñanza, encontrándose una lejanía entre la estructura propuesta por el experto-instructor y los tres grupos. El análisis de estas mismas estructuras con el apoyo del coeficiente producto-momento ( $r$ ), mostró una mayor capacidad para integrar en el ámbito cognitivo. El método cognitivo fue el que logró mayor acercamiento con el patrón de oro.

El apoyo del gráfico teórico de las distancias que determina los nodos de la estructura más empleados para realizar conexiones con otros nodos, mostró una gran distancia entre el experto-instructor y los nueve grupos factorizados, pero el mayor coeficiente de correlación se encontró entre el IPC y  $r$ , el segundo con el coeficiente de rango de Spearman y en tercer lugar el coeficiente de rango de Kendall.

La medición de la distancia entre el patrón de oro y los grupos sometidos a las tres diferentes estrategias educativas mediante el análisis de la función discriminante, permitió establecer que los integrantes de los 9 grupos factorizados se encontraban muy distantes del patrón de oro, mostrando el método de enseñanza cognitiva mayor tendencia hacia la estructura de pensamiento diagnóstico del experto-instructor.

Estos últimos resultados provenientes del análisis estadístico, permiten concluir, que no fueron capaces de refutar la hipótesis nula, por lo tanto, no solamente el modelo de enseñanza cognitivo dio resultados semejantes a los modelos de enseñanza causal y mixta, sino que ninguno de ellos fue capaz de mejorar significativamente la capacidad del estudiante para la integración de la información médica por lo que no se logró el propósito de transformarlo en un estudiante con experiencia para esta actividad, durante el desarrollo del programa, lo cual le habría permitido elaborar un diagnóstico clínico acertado.

### **8.3 Bondades del modelo de enseñanza cognitiva**

Con el propósito de rescatar algunas de las bondades del modelo de enseñanza cognitivo, se pueden hacer los siguientes comentarios:

El análisis factorial que se utilizó para la obtención de los resultados del estudio, es una prueba “dura” y contra este tipo de pruebas Feinstein (1994), ya hizo la advertencia de que no se cayera en la seducción de utilizarlas; decía que los modelos cuantitativos, no pueden ser aplicados a las realidades clínicas; una prueba de lo dicho por Feinstein (1994) son los resultados de este ensayo. Por otra parte, la teoría cognitiva ya había sido cuestionada mediante los requisitos lógicos popperianos (1982), el modelo de relaciones estructurales lineales y uno más dinámico de tiempo descrito, concluyéndose, que la teoría cognitiva podía explicar el razonamiento médico en el ámbito heurístico, pero no dentro del contexto de la demostración empírica (Prado y asociados, 1997).

De todas maneras, a través de las diferentes pruebas estadísticas, se observó que los estudiantes que participaron en el modelo de enseñanza cognitivo, son los que obtuvieron mayores puntuaciones en la calificación de los tres instrumentos utilizados, elaboraron la mejor estructura de Pathfinder, manejaron en forma más efectiva las distancias en la red diagnóstica, mostraron mayor capacidad para integrar a nivel cognitivo, lograron un mayor acercamiento con el patrón de oro y mejor tendencia hacia la estructura de pensamiento diagnóstico del experto-instructor.

Llama la atención la diferencia significativa encontrada cuando se comparan los tres modelos de enseñanza, con el patrón de oro y con la estructura propuesta por el experto-instructor, lo que haría pensar en el poco beneficio que proporcionaron estos modelos de enseñanza en el incremento del conocimiento. Este hallazgo podría explicarse, porque ninguno de los tres instrumentos utilizados en este ensayo (IPD, DC y EP) era conocido por los estudiantes de los diferentes grupos y la instrucción que se les dio para el uso de los mismos, podría haber resultado insuficiente. Otra explicación sería que el caso clínico seleccionado como prueba para el pre y post-test, que se consideró como adecuado para la evaluación del médico general, tuviera un nivel mayor para el estudiante que termina la carrera de medicina. También se debe tomar en cuenta el hecho de que la muestra estuvo constituida por estudiantes que ya habían sido suspendidos en el EP de 1993 a 1996, lo que demostró su bajo rendimiento en una prueba de competencia clínica al lado del enfermo.

Resulta meritorio que los estudiantes que participaron en el modelo de enseñanza cognitivo, se hayan aproximado más al patrón de oro y a la estructura del experto-instructor, porque eran los estudiantes que tenían menores posibilidades de recuperación, debido a que se incorporaron al PIIMPPDBC, como última opción, ya que no tenían posibilidades de pagar un curso de recuperación formal y muchos de ellos (56.0%) ya habían sido suspendidos en otros exámenes previos al del año 1996, lo que no fue tan frecuente en los grupos causal (43.4%) y mixto (11.7%). También resulta meritorio porque en la FPEP del año 1997, igualaron en rendimiento a los estudiantes que participaron en los modelos de enseñanza causal y mixta, lo que se demuestra mediante la prueba de diferencia absoluta máxima acumulativa de Kolmogorow-Smirnov ( $p=0.20$ ) (ver página 120) y mediante la prueba de chi-cuadrado que establece la diferencia encontrada en cada modelo de enseñanza (cognitivo,  $p=0.395$ ; causal,  $p=0.396$ ; mixto,  $p=0.395$ ) y entre los tres modelos de enseñanza ( $p=0.359$ ), como se ve a continuación.

Factorización	Cognitivo (EE <sub>1</sub> )		Causal (EE <sub>2</sub> )		Mixto (EE <sub>3</sub> )	
	Suspendidos	Aprobados	Suspendidos	Aprobados	Suspendidos	Aprobados
Con pretest	9	4	5	6	7	31
Sin pretest	8	4	3	4	8	33
$\chi^2 = .0188369$ gl = 1		$\chi^2 = .0168832$ gl = 1		$\chi^2 = .01526464$ gl = 1		
p = .3952015		p = .3966186		p = .3959091		
$\chi^2 = 1.055487$ gl = 5						$p = .359305$

Los resultados del PIIMPPDBC podrían haber sido mejores, si el tiempo de su aplicación hubiese sido más prolongado.

Otras bondades del modelo de enseñanza cognitivo, para el razonamiento clínico diagnóstico que se observaron durante el procedimiento de aplicación del PIIMPPDBC, fueron las siguientes:

El reconocimiento por parte de los estudiantes, que al obtener los datos de la historia clínica y de la exploración física en forma dirigida, sobre la base del problema o problemas de salud detectados, les permite elaborar hipótesis diagnósticas en forma muy temprana, lo cual favorece la obtención de los datos más relevantes y útiles para ir confirmando o descartando las hipótesis que se planteó, siguiendo siempre el orden establecido para la obtención de éstos datos. Esta manera de obtener la información, también hace que inicie en forma temprana el proceso de razonamiento y no se dedique simplemente a la obtención rutinaria y sistemática de estos datos, con la posibilidad de organizarlos posteriormente.

Además de la obtención de los datos relevantes en forma dirigida, otra bondad del PIIMPPDBC, es que permite una selección de estos datos y no solamente de los obtenidos de la historia clínica y la exploración física, sino también de los exámenes de laboratorio y gabinete que se le proporcionó a los estudiantes a solicitud de ellos mismos. Esta selección permite descartar datos que solamente se constituyen en distractores.

Elemento importante de la enseñanza cognitiva, es la elaboración de esquemas de conocimiento. Al inducir a los estudiantes a una transformación de los datos relevantes en conceptos y luego a realizar una definición de éstos, se permite la elaboración de mapas conceptuales, que para el caso del razonamiento clínico con fines diagnósticos no es necesario que sea jerárquico, distribuyéndose los conceptos al azar, lo que a su vez permitirá llevar a cabo el siguiente paso: la relación de conceptos por pares.

La relación de conceptos por pares, siguiendo el modelo de trabajo de Pathfinder, permite al estudiante reconocer los conceptos más importantes, los cuales se han constituido en nodos importantes; por el mayor número de relaciones que pueden tener con otros nodos o por el peso que se le asigne a cada una de estas relaciones entre nodos, relaciones que se constituyen en ligaduras.

Al reconocer los nodos más importantes, el estudiante puede integrarlos y establecer un patrón diagnóstico. De esta manera logra estructurar su propio conocimiento, el cual puede ser utilizado como memoria a largo plazo.

A través del desarrollo de PIIMPPDBC, se pudo confirmar que el enfoque cognoscitivo de la enseñanza, y en este caso dirigida al razonamiento clínico diagnóstico, no es una teoría unificada, pudiendo describirse más bien como una orientación filosófica, que está constituida por varios elementos, que toma en cuenta la entrada de la información médica a través de los órganos de la sensibilidad y que da lugar a un producto que es la presentación de una propuesta diagnóstica, siendo el elemento más importante entre la entrada de la información y el producto que se obtiene, el procesamiento de la información médica. Por este motivo no es posible hablar estrictamente de un modelo de enseñanza cognitivo.

Independientemente de la aplicación estricta del PIIMPPDBC, permitió poner en práctica, durante la revisión de los casos clínicos, una enseñanza activa, con la participación de todos los estudiantes, los cuales tuvieron que estar pendientes de todos los pasos que se siguieron, en la presentación de estos casos. Algunos estudiantes sintieron angustia a un principio al tener que aceptar una participación prácticamente obligada, siguiendo el orden de una lista de asistencia o siguiendo el orden de los asientos que ocupaban, pero al final del programa la mayor parte de los estudiantes, participaban voluntariamente.

A la conclusión del PIIMPPDBC, se recibieron comentarios que manifestaban la satisfacción de haber participado en una modalidad de enseñanza clínica con características especiales, que los había puesto a prueba para realizar razonamiento continuo, durante cada una de las sesiones clínicas. Durante la presentación de los casos clínicos, no se perdió la oportunidad de recordar a los estudiantes, que tenían la capacidad para demostrar su competencia clínica en la FPEP y durante el resto de su vida profesional, para que adquirieran confianza y disminuyera el temor de presentarse a este tipo de examen, en el que ya fueron suspendidos previamente. De esta manera se agregó el componente afectivo a la enseñanza cognitiva.

Tal como se presenta el PIIMPPDBC, daría la impresión de ser un largo proceso, difícil de asimilar, pero la repetición de los pasos que lo componen, al igual que el aprendizaje de otra habilidad (manejar una bicicleta o conducir un automóvil) puede hacer que se transforme en una actividad automática. Médicos con un alto coeficiente intelectual, son capaces de llevar a cabo este proceso de integración y razonamiento clínico desde el principio de este aprendizaje y otros después de muchos años de experiencia. La enseñanza cognitiva trata de explicar, de qué manera se logra éxito en esta acción y ese fue el motivo del desarrollo del PIIMPPDBC: proporcionar al estudiante las herramientas necesarias para transformarlo rápidamente de una persona sin experiencia para esta actividad (novato), en otra de experiencia (experto). No se pudo demostrar estadísticamente este beneficio en forma inmediata, pero se sentaron las bases para que continúen adelante con este modelo de razonamiento clínico diagnóstico los estudiantes que lo tomaron y rinda sus frutos a mediano plazo.

Otro comentario con relación a la aplicación del PIIMPPDBC es, que la muestra seleccionada estuvo constituida por estudiantes que ya habían sido suspendidos en la FPEP entre 1993 y 1996 y algunos además en otros exámenes previos. Esto hizo que la calidad de la muestra fuera de alto riesgo, lo que también se puede atribuir a los resultados obtenidos, pero era la muestra más representativa con la que se podía contar en un momento dado y a la que se podía convocar con menores dificultades. Ya existe la posibilidad de aplicar el PIIMPPDBC, en alumnos regulares de la FM de la UNAM, que inician su práctica clínica en forma de Internos Rotatorios a nivel hospitalario, después de haber concluido los ciclos de enseñanza clínica, lo que permitirá obtener resultados más reales, con estudiantes que todavía no han sido sometidos a manipulaciones.

En general el PIIMPPDBC cumple con los propósitos establecidos para su creación: permite realizar un pensamiento lógico, una estructura de conocimiento y un razonamiento adecuado para la solución de un problema de salud, contribuye a la preparación del estudiante para que demuestre su competencia clínica al lado del enfermo y es un medio que puede favorecer el desarrollo de la pericia, los resultados del PIIMPPDBC solamente pueden ser explicados en el ámbito heurístico pero no dentro del contexto de la demostración empírica. El PIIMPPDBC, con el modelo algorítmico de Pathfinder, se constituye en una opción más de la tecnología educativa, que junto con los modelos conductuales y causales, enriquecen las posibilidades del docente para su mejor desempeño en la enseñanza clínica.

A continuación se dan algunas recomendaciones para el uso del PIIMPPDBC:

- Utilizarlo de preferencia en estudiantes de medicina que están iniciando su formación en el área clínica o en el período del internado de pregrado; sobre todo si su formación básica estuvo constituida por materias temáticas aisladas, en cursos tradicionales y no en la solución de problemas.
- También puede ser utilizado como preparación de los estudiantes que se van a presentar a la FPEP de la FM de la UNAM y en estudiantes que fueron suspendidos en esta prueba, en forma de cursos de recuperación.
- Los instrumentos utilizados para la evaluación del PIIMPPDBC, pueden servir, en forma aislada, para evaluar el pensamiento diagnóstico (IPD), la capacidad para definir conceptos que favorecerán la integración de datos relevantes de un caso clínico (DC) y la estructura del conocimiento (EP) antes de iniciar un curso de adiestramiento clínico y al término del mismo. Los

que han demostrado ser válidos en este estudio y probablemente más confiables, si se utiliza en el muestreo probabilístico, el aleatorio simple, en forma estricta.

- Podría intentarse el uso de PIIMPPDBC a nivel de posgrado en cursos de especialidad, pero debido a lo limitado de las pruebas de generalización del estudio, habrá que hacer diseños especiales de investigación para cada caso, siguiendo los pasos recomendados por este programa.
- Cuando se desee medir capacidad para la integración de la información médica y razonamiento clínico con fines diagnósticos, utilizar de preferencia la Estructura de Pathfinder, ya que el Inventario de Pensamiento Diagnóstico (IPD) y la Definición de Conceptos (DC), no han demostrado ser instrumentos idóneos para este tipo de ejercicio.
- Para la evaluación de un programa de enseñanza en general o clínica en especial debe realizarse de preferencia un estudio comparativo con otros modelos de enseñanza, ya que la simple evaluación del modelo elegido, puede dar lugar a resultados que difícilmente podrían generalizarse.

Finalmente, a los lectores interesados se les puede ofrecer los instrumentos, el software para lograr la base de datos, así como la base de datos misma y los programas respectivos.

## 9 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Abagnano, N. (1995). Diccionario de filosofía. México, D.F.: Fondo de Cultura Económica.
- Aitchison, J. y Kay, J. W. (1973). Principles, practice and performance in decision-making in clinical medicine. Luxembourg: NATO Conference on the Role and Effectiveness of Decision Theories in Practice.
- Arocha, J.F., Patel, V.L. y Patel, Y.C. (1993). Hypothesis generation and the coordination of theory and evidence in novice diagnostic reasoning. *Medical Decision. Making*, 13, 198-211.
- Ausubel D.P. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning*. New York: Grune and Stratton.
- Abreu, L.F. (1990). El futuro de la educación médica. Una frontera cambiante. *Revista de la Facultad de Medicina*, 33, 279-278.
- Bacon, F. (1986). *Escritos pedagógicos*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Barenholz, H. y Tamir, P. (1990). *A comprehensive use of concept mapping in design, instruction and assesment*. Israel: Hebrew University of Jerusalem Press.
- Barraquer-Bordas, L. (1954). *Fisiología y clínica del sistema límbico*. Madrid: Paz Montalvo.
- Barrow, H. S., Neufeld, V. R., Feighter, J.W. y Norman, G.R. (1978). *An analysis of clinical methods of medical students and physicians*. Ontario: Report to Ontario Ministry of Health.
- Baudrillard, J. (1987). *Cultura y simulacro*. Barcelona: Editorial Kairos.
- Becker, D.F., Swanson, D.B., Case, S.M., Nungester, R.J. (1992). Results of the initial administration of the NBME comprehensive part I and part II examinations, *Academic Medicine*, Supplement, 67, (10): S16-S18.
- Berenholz, H. Tamir, P. ( 1990). *A comprehensive use of concept mapping in design, instruction and assesment*. Teachers' edition. Israel Science Teaching Center, Hebrew University of Jerusalem, Israel.
- Berner, E.S., Brooks, C.M., Erdmann, J.B. (1993). IV: Use of the USMLE to select residents. *Academic Medicine*, 68 (10): 753-755.
- Berry, J.W. (1980). Introduction to methodology. En: H.C. Triandis y J.W. Berry (Eds.). *Handbook of cross-cultural psychology* (pp. 1-28). Vol. 2 Methodology. Boston: Allyn y Bacon.
- Bleuler, E. (1966). *Lehrbuch der Psychiatrie*. Berlin: Springer Verlag.
- Bordage, G. y Zacs, R. (1984). The structure of medical knowledge in the memories of medical student an general practitioners: Categories and prototypes. *Medical Education*, 18, 406-416.



- Bordage, G., Grant, J., Marsden, P. (1990). Quantitative assessment of diagnostic ability. *Medical Education*, 24, 413-425.
- Bordage, G., Lemieux, M. (1991). Semantic structures and diagnostic thinking of experts and novices. *Acad Med, Supplement*, 66, S 70-S 72.
- Bortz, J. (1984). *Lehrbuch der empirischen Forschung*. Berlin: Springer Verlag.
- Bowles, T.L. (1993). Use of NBME and USMLE scores. *Academic Medicine*, 68 (10): 778.
- Bravo-Villasante, C. (1973). *El alucinante mundo de E.T.A. Hoffmann*. Madrid: Nostromo.
- Briggs, J. y Peat, F. D. (1990). *Die Entdeckung des Chaos*. München: Hanser Verlag.
- Brown, L.T., Stanners, R.F. (1993). The assessment and modification of concept interrelationships. *J Exp Educ*, 52: 11-21.
- Bruner, J.S. (1960). *The process of education*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Fitcher, J.N. y Pancheri, P.(1976). *A handbook of cross-national MMPI research*. Minnesota: University of Minnesota.
- Carmines, G.C. y Zeller, R.A. (1982). *Reliability and validity assessment*. Sage University Paper series on Quantitative Applications in the Social Sciences, 07-017. Beverly Hills: Sage Publications.
- Case, S.M., Ripkey, D.R., Swanson, D.B. (1996). The relationship Between clinical science performance on step 2 of the USMLE licensing examination. *Academic Medicine Supplement*, 71 (1): S31-S33.
- Castañeda, S. (1994). *Procesos cognitivos y educación médica*. México, D.F. Facultad de Medicina. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Castañeda, S. (1996). *Revisión analítica de los documentos incluidos en los proyectos apoyados por CONACYT y DGAPA*. México, D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México (manuscrito no publicado).
- Castro, L. (1984). *Diseño experimental sin estadística*. México: Editorial Trillas.
- Castro, L. y Gorenc, K-D. (1996). Una nota sobre la expansión lógica del trinomio planeación, operación y evaluación. *Extensiones*, 1-2: 94-99.
- Clark, P. (1994). *Metaanálisis*. En A. Moreno, F. Cano y H. García (Eds.). *Epidemiología clínica*. México: Interamericana-McGraw-Hill.
- Cohen, R., Rothman, A.I., Sibilan, S., Ross, J. (1996). Analysis of the psychometric properties of eight administrations of an objective structured clinical examination used to assess international medical graduates. *Academic Medicine, Supplement*, 71 (1): S22-S24.

- Colony, P. (1991). Metatheorizing in a postpositivist frame. *Social Perspectives*, 34, 269-286.
- Contreras, E., Ogalde, Y. (1980). *Principios de tecnología educativa*. México: Edicol.
- Cox, D.R. (1992). Causality: Some statistical aspects. *J R Statist Soc*, 155: 291-301.
- Cullen, J. (1990). Using concept maps in chemistry. An alternative view. *J Res Sci Teach*, 27 (10): 1067-1068.
- Cunnington, J.P.W., Hanna, E., Turnbull, J., Kaigas, T.B., Norman, G.R. (1997). Defensible assesment of the competency of the practicing physician. *Academic Medicine*, 72 (1): 9-12.
- De Blick, R., McGaghie, W.C. y Donohue, J.F. (1984). Representation of clinical case cues: A multidimensional scaling demonstration. *Proceedings of the Twenty-third Annual Conference of Research in Medical Education*. Washington: Association of American Medical Colleges.
- De la Fuente, J.R. y Rodríguez, C. R. (1996). *La Educación Médica y la Salud en México*. Siglo XXI Editores, S.A. de C.V. México, D.F.
- Delors, J. (1996). *Learning: The treasure within*. Report to UNESCO of the international commision of education for twenty first century. France.
- Dhillon, J. y Moreland, N. (1996). Participants' experience of a competence-based profesional development programe: a case study. *Journal of Vocational Education and Traning*, 48: 367-384.
- Dupras, D.M.y Lijt, C. (1995). Use of an objetive structured clinical examination to determine clinical competence. *Academic Medicine*, 70 (11): 1029-1034.
- Eccles, J. C. (1975): *El cerebro: morfología y dinámica*. Interamericana, México, D.F.
- Edmondson, K.M. (1994). Concept maps and the development of case for problem-based learning. *Academic Medicine*, 69, 108-110.
- Educación Médica y Salud* (1990), 24 (1,2,3,4)
- Educación Médica y Salud* (1991), 25 (1,2,3): 1-354
- Educación Médica y Salud* (1992), 26 (1,2,3,4): 1-576
- Educación Médica y Salud* (1993), 27 (1,2,3,4): 1-648
- Educación Médica y Salud* (1994), 28 (1,2,3,4): 1-594
- Educación Médica y Salud* (1995), 29 (1,2,3,4): 1-365

Elstein, A. S., Shulman, L. S. y Sprafka, S. A. (1978). *Medical problems solving: An analysis of clinical reasoning*. Cambridge: Harvard University Press.

Erdmann, J.B. (1993). *Guidance for the use of the USMLE in medical education settings*. *Academic Medicine*, 68 (10): 733.

Estadística global del examen profesional. (1996). Secretaría de Educación Médica. Facultad de Medicina. UNAM: (documento interno).

Feinstein, A. R. y Landis, J. R. (1967). *Clinical biostatistics. Hard science, soft data and the challenges of choosing clinical variables in research*. *Clinical Pharmacology Therapy*, 22, 485-498.

Feinstein, A. R. (1964). *Scientific methodology in clinical medicine. II Classification of human disease by clinical behavior*. *Annal Internal Medicine*, 61, 757-781.

Feinstein, A. R. (1973). *An analysis of diagnostic reasoning. II The strategy of intermediale decisions*. *Yale Journal of Biological Medicine*, 46, 264-283.

Feinstein, A.R., (1994). *El juicio clínico re-examinado: la distracción de los modelos cuantitativos*. *Annals of Internal Medicine*. Edición Mexicana, 120, 799-805.

Feltovich, P.J. (1981). *Knowledge based components of expertise in medical diagnosis*. (Tech. Rep No PDS-2, DNR Contrac No. N00014-79-C-0215), Learning, Research and Development Center, University of Pittsburgh, Pittsburgh.

Feuerlein, W., Küfner, H., Ringer, Ch. y Antons, K. (1979). *Münchener-Alkoholismus-Test (MALT): Manual*. Weinheim. Beltz Verlag.

Feyerabend, P. K. (1974). *Contra el método*. Barcelona: Editorial Ariel.

Feyerabend, P. K. (1980). *Erkenntnis für freie Menschen*. Frankfurt Main: Suhrkamp Verlag.

Feyerabend, P. K. (1986). *Wider den Methodenzwang*. Frankfurt Main: Suhrkamp Verlag.

Feyerabend, P. K. (1989). *Límites de la ciencia*. Barcelona: Ediciones Paidós.

Fillmore, K.M., Hartka, E., Jonstone, B.M., Leino, E.V., Motoyoshi, M.M. y Temple, M.T. (1991). *A meta-analysis of live course variation in drinking*. *British Journal of Addictions*, 86, 1221-1268.

Finocchio, L.J., Bailiff, P.J., Grant, R.W., O'Neil, E.H. (1995). *Professional competencies in the changing health care system: Physicians views on the Importance and adequacy of formal training in medical school*. *Academic Medicine*, 70 (11): 23-1028.

Fisher, R.A. (1934). *Statistical methods for research workers*. Edingburgh: Oliver y Boyd.

Fisher, R.A. (1935). *The design of experiments*. Edingburgh: Oliver y Boyd.

Fletcher, L. (1996). Indicaciones. *Feminaria*, 17, 18, 1-2.

Forsythe, G.B. (1986). Construct validity of medical clinical competence measures: A multitraitmultimethod matrix study using conformatory factor analysis. *American Educational Research Journal* Summer, 23 (2): 315-336.

Friedrichs, J. (1981). *Methoden empirischer Sozialforschung*. Opladen: Westdeutscher Verlag.

Fuchs, S. (1991). Metatheory as a cognitive style. *Social Perspectives*, 34, 287-302.

Gale, J. (1982). Some cognitive components of the diagnostic thinking process. *British Journal of Educational Psychology*, 52, 64-76.

Gale, J. y Marsden, P. (1982). Clinical problem solving: The beginning of the process. *Medical Education*, 16, 22-26.

Gale, J. y Marsden, P. (1984). The role of the routine clinical history. *Medical Education*, 18, 96-100.

Gale, J. y Marsden, P. (1985). Principles and problems in the design and implementation of an innovative short course in the clinical curriculum. *Medical Education*, 19, 83-84.

Gasser, Th. (1978). *Konzepte und Methoden der robusten Statistik*. En: Häfner H. (Ed.). *Psychiatrische Epidemiologie* (pp. 235-247). Berlin: Springer Verlag.

Giardino, A.P., Giardino, E.R., MacLaren, C.F., Burg, F.D. (1994). Managing change: a case study of implementing change in a clinical evaluation system. *Teaching and Learning in Medicine*, 6 (3): 149-153.

Goldman, L. (1994). Aspectos cuantitativos del razonamiento clínico. En H. Harrison (Ed.). *Principios de medicina interna* (pp. 322-358). México, D.F.: McGraw-Hill-Interamericana.

Goldsmith, T.E. y Davenport, D.M. (1990). Assessing structural similarity of graphs. En: R.W. Schvaneveldt (Ed.). *Pathfinder associative networks: Studies in knowledge organization* (pp. 67-98). Norwood: Ablex Publishing.

Goldsmith, T. E., Johnson, P. J. y Acton, W. H. (1991). Assessing structural knowledge. *Journal of Educational Psychology*, 83, 88-96.

Gonnella, J.S., Hojat, M., Erdmann, J.B., Veloski, J.J. (1993). What Have we learned, and where do we go from here? *Academic Medicine*, Supplement 1993; 68 (2): S79-S87.

Gonella, J.S., Hojat, M., Erdmann, J.B., Veloski, J.J. (1997). The impact of early career specialization on licensing requirements and related educational implications. *Advances in Health Sciences Education*, 1: 125-139.

Gonzalvo, P., Cañas, J. J. y Bajo, M. T. (1994). Structural representation in knowledge acquisition. *Journal of Educational Psychology*, 86, 601-616.

- Gorenc, K-D., Häfner, H., Kleff, F., y Welz, R. (1982). Clasificación del riesgo en el intento suicida. *Salud Mental*, 2, 65-72.
- Gorenc, K-D., Herrera, M.E. y Reynaga, J. (1986). Manual de diseños de investigación: Texto autoevaluativo. Manual No. 3 del Instituto Nacional de Ciencias Penales. México, D.F.: Instituto Nacional de Ciencias Penales.
- Gorenc, K-D., Beltran, J.E., Nadelsticher, A. y Barba, J. (1986). Análisis factorial en el estudio del alcoholismo. *Acta Medica*. 88: 49-65.
- Gorenc, K-D., Reynaga, J., Beltran, J.E. & Martomez, V. (1988): "Cálculo de la muestra mínima para evaluar la validez y confiabilidad de pruebas diagnósticas: un estudio preliminar". *Rev. Intercont. Psicol. Educ.* 1: 49-68.
- Gorenc, K-D., Reynaga, J., Beltrán, J.E. y Martínez, V. (1988). Cálculo de la muestra mínima para evaluar la validez y confiabilidad de pruebas diagnósticas: un estudio preliminar. *Revista Intercontinental de Psicología y Educación*, 1, 49-68.
- Gorenc, K-D., Pacurucu, S. y Bruner, C.A. (1989). Comparación de la cifra oscura del suicidio entre México y Ecuador. *Revista Chilena de Neuropsiquiatría*, 27, 3-16.
- Gorenc, K-D., Kala, J. C. y Peredo, S. (1992). Detrás del plano euclidiano: dos ensayos sobre estadística criminal. *Revista del Instituto de Investigaciones Jurídicas*, 4, 105-123.
- Gorenc, K-D. (1993). Bases para construir la Prueba Diagnóstica de Alcoholismo Latinoamericana (PDAL). *Revista de Neuro-Psiquiatría*, 56:203-219.
- Gorenc, K-D., Abreu, L.F., Alarcón, G. y Kala, J.C. (1993). La clasificación de los estudiantes de medicina según los bachilleratos de procedencia y la predicción de los grupos de calidad educativa a través del análisis discriminante: una nota técnica. *Revista Mexicana de Educación Médica*, 2:52-92.
- Gorenc, K-D., Alarcón, G. Gómez, R.M., Abreu, L.F. y Pérez, A. (1993). Medición del efecto que provoca el bachillerato de procedencia en la evaluación diagnóstica académica (EDA) de la Facultad de Medicina. *Revista Mexicana de Educación Médica*, 2:93-110.
- Gorenc, K-D., Peredo, S. y Abreu, L.F. (1993). Determinación del efecto de la reacción al pretest mediante la combinación de un diseño factorial 2\*2 con uno pre y post-test. *Revista Mexicana de Educación Médica*, 2:111-140.
- Gorenc, K-D., Peredo, S. y Oblitas, L. A. (1995). Nulidad de la hipótesis nula. *Revista Extensiones*, 1, 59-64.
- Gorenc, K-D., Castro, L., Peredo, S., Abreu, L.F., Oblitas, L.A. y Llanos, R. (1995). El plan de cuatro grupos de Solomon: evaluación educativa transhispanoamericana. *Revista de Psicología de la Pontificia Universidad Católica del Perú*, 2, 223-263.

Gorenc, K-D. (1995). Evaluación del Plan de Estudios de la Carrera de Médico Cirujano 1985 a través de dos indicadores indirectos: Las Fases Teórica y Práctica del Examen Profesional (enero y junio de 1992 y 1993). Informe Anual de Actividades del Personal Académico de carrera. Facultad de Medicina: Universidad Nacional Autónoma de México.

Gorenc, K-D., Peredo, S. y Oblitas, L.A. (1996). Desarrollo del ontos desde su praxis. Extensiones, 1-2: 9-20.

Gorenc, K-D, Oblitas, L.A., Peredo, S., Alarcón, G., Abreu, L.A., Ortis, A., Ardila, R., Llanos, R., Mazotti, G., Krüger, H., Quiroz, R., Pacurucu, S. y Vega, G. (1996). El diagnóstico de alcoholismo en estudiantes de medicina desde un enfoque transhispanoamericano: México, Colombia y Perú (Lima y Cusco). En L.A Oblitas y M. Moscoso (Eds.). Psicología de la salud y medicina conductual. México, D.F.: El Manual Moderno. (aceptado para publicación).

Gorenc, K-D. y Peredo, S. (1996): Cultura científica básica: manual de investigación empírica. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz.

Gorenc, K-D., Dörr, O., Pacurucu, S., Llanos, R., Vicente, B., Peredo, S., Abreu, L.F. & Oblitas, L.A. (1996). Measurement errors of a short self-assessed test on alcoholism. Revista Chilena de Neuro-Psiquiatría, 34, 355-367.

Gorenc, K-D., Durante-Montiel, I., Peredo, S. y Saeger, C.B. (1996). Under-reported suicides in Mexico and Ecuador: A comparative evaluation. The Journal of General Psychology.

Gorenc, K-D. (1997). Alcoholismo, S.A. de C.V. Mexico, D.F.: en búsqueda de ser publicado.

Gorenc, K-D. y Peredo-Rivera, S. (1997). Theoria cum praxis: ensayos sobre la estadística criminal nacional (1987-1992). México, D.F.: Texto No. 5 del Instituto de Capacitación de la PGR.

Gorenc, K-D., Oblitas, L.A. y Abreu, L.F. (1997). Metaanálisis: una estrella polar en la hiperrealidad. Extensiones (en preparación).

Gorenc, K-D., Peters, U. H., Pacurucu, S. Llanos, R. y Peredo, S. (1997). Erfahrungen mit dem Münchner Alkoholismustest in Hispanoamerika: eine Dekade später und eine Sonderuntersuchung: Einflüsse der Kulturkreise auf den MALT-Fragen. Foprtschritte für Psychiatrie und Neurologie. (enviado para publicación).

Gorry, G. A. (1970). Modelling the diagnostic process. Journal of Medical Education, 45, 293-302.

Gorski, U. P. y Tavants, P. V. (1970). Lógica. México, D.F.: Editorial Grijalbo.

Greenlick, M.R. (1995). Educationg physicians for the twenty-first century. Academic Medicine, 70 (3): 179-185.

Gross, R. (1988). Intuition. *Deutsches Ärzteblatt*, 85: C22-C23.

Gulliksen, H. (1950). *Theory of mental test*. Wiley. New York.

Häfner, H. (1978). Einführung in die psychiatrische Epidemiologie. En H. Häfner (Ed.). *Psychiatrische Epidemiologie*. (pp. 1-56). Berlin: Springer Verlag.

Hamilton, M. (1966). *Clinicians and decisions*. Leeds: Leeds University Press.

Hammar, M., Forsberg, P.M.W., Loftas, P.I. (1995). And innovative examination ending the medical curriculum. *Medical Education*, 29: 452-457.

Hansert, E, Federkiel, H. y Stamm, D. (1984). A new procedure for discriminating between two patient populations using multivariate decision limits. Application in the detection and exclusion od alcoholism based on clinical laboratory findings. *Journal of Clinical Chemistry and Clinical Biochemistry*, 22, 791-810.

Harden, R.M., Stevernson, M., Downie, W.W., Wilsin, G.M. (1975) Assesment of clinical competence using objeive structured examinatiuon. *British Medical Journal*, 1: 447-451.

Harden, R.M., Gleeson, F.A. (1979). Assesment of clinical competence using and objeive structured Clinical examination (OSCE). *Medical Education*, 13: 41-54.

Haseloff, O. W. y Hoffmann ,H. J. (1965). *Kleines Lehrbuch der Statistik*. Berlin: Walter de Gruyter Verlag.

Hernández, Z.G. (1997). *La Calidad de la Educación Médica en México. Principios Básicos*. Facultad de Estudios Superiores-Zaragoza, UNAM/Plaza y Valdéz, S.A. de C.V. México, D.F.

Hoffman, K. (1993). II. The USMLE, the NBME subje examinations, and assesment individual academic achievement. *Academic Medicine*, 68 (10) 740-747.

Holtzman, W.H. (1980). Projective techniques. En: *Handbook of cross-cultural psychology*. Vol. 2 Methodology. En: H.C. Triandis y J.W. Berry (Eds.).*Handbook of cross-cultural psychology* (pp. 245-278). Vol. 2. Methodology. Boston: Allyn y Bacon.

Huck, S.W. y Chunag, I.C. (1977). A quasi-experimental design for the assessment of posttest sensibilization. *Educational and Psychological Measurement*, 37, 409-416.

Jackson, D. J. y Borgatta, E. F. (1981). Introduction: Measurement in sociological research. En D.J. Jackson y E.F. Borgatta (Eds.). *Factor analysis and measurement in sociological research* (pp. 3-7). Beverly Hills: Sage Publications.

Jegede, D. J., Alaiyemola, F. F. y Okebukola, P. A. (1990). The effect concept mapping on student' anxiety and achievement in biology. *Journal of Research and Scientific Teaching*, 27, 951-960.

Johnson, R.A. y Wichern, D.W. (1992). *Applied multivariate statistical analysis*. New Jersey: Prentice Hall.

Johnson, P.J., Goldsmith, T.E. y Teague, K.W. (1995). Similarity, structure and knowledge: A representational approach to assesment. En: P.D. Nichols, S.F. Chapman y R.L. Brennan (Eds.). *Cognitive diagnostic assesment* (pp. 245-167). Hillsdale: Erlbaum Associates.

Jonstone, B.M., Leino, E.V., Motoyoshi, M.M., Temple, M.T., Fillmore, K.M. y Hartka, E. (1991). An integral approach to meta-analysis in alcohol studies. *British Journal of Addictions*, 86, 1211-1220.

Kassirer, J. P. (1989). Diagnostic reasoning. *Annal Internal Medicine*, 110, 893-900.

Kerlinger, F. N. (1975). *Investigación del comportamiento: técnicas y metodología*. México, D.F.: Editorial Interamericana.

Kim, J-O. y Mueller, Ch. W. (1981). *Factor analysis*. Sage University Paper series on Quantitative Applications in the Social Sciences, series no. 07-014. Beverly Hills: Sage Publications.

Kim, J-O. y Mueller, Ch. W. (1982). *Introduction of factor analysis*. Sage University Paper series on Quantitative Applications in the Social Sciences, series no. 07-013. Beverly Hills: Sage Publications.

Klecka, W.R. (1981). *Discriminant analysis*. Sage University Paper series on Quantitative Applications in the Social Sciences, 07-019. Beverly Hills: Sage Publications.

Leclercq, R. (1988). *Historia de la heurística*. México, D.F. Universidad Nacional Autónoma de México.

Lienert, G.A. (1969). *Testaufbau und Testanalyse*. Geltz Verlag, Weiheim.

LILACS/CD-ROM, Edición PAHO. *Educación Médica*, 741 referencias de 1930 a 1996.

Lloyd, C.V. (1990). The elaboration of concepts in tree biology textbooks: Facilitating student learning. *J Res Sci Teach*, 27 (10): 1019-1032.

Magoun, H.W. (1964): *El cerebro despierto*. Prensa Médica Mexicana, México, D.F.

Mandin, H., Jones, A., Woloschuk, W., Harasym, P. (1997). Helping students learn, to think like experts when solving clinical problems. *Acad Med*, 72 (3): 173-179.

Martínez-Freire, P.F. (1995). *La nueva filosofía de la mente*. Barcelona, España: Gedisa ED.

Martini, C.J.M. (1988). Evaluating the competence of health professionals. *Medical Education*, 260 (8): 1057-1058.

McGaghie, W.C., Boerger, R.L. y McCrimon, D.R. (1994). Agreement among medical experts about the structure of concepts in pulmonary physiology. *Acad Med, Supp*. 69 (10): S 78-S 80.



- McGaghie, W. C., Boerger, R. L. y McCrimmon, D. R. (1996). Learning pulmonary physiology: Comparison of students and faculty knowledge structures. *Academic Medicine*, 71, 513-515.
- McGraw, B. (1990). Meta-analysis. En J.P. Keeves (Ed.). *Educational research, methodology, and measurement: An international handbook* (pp. 78-85). Oxford: Pergamon Press.
- McGuire, C. (1993). Perspectives in assesment. *Academic Medicine Supplement*, 68 (2): S3-S8.
- Meinhardt, H. (1991). Bildung geordneter Strukturen bei der Entwicklung höherer Organismen. En B-O. Küpper (Ed.). *Ordnung aus del Chaos* (pp. 215-268). München: Piper Verlag.
- Méndez, I. (1991). El protocolo de investigación. Lineamientos para su elaboración y análisis. Editorial Trillas. Primera reimpresión. México, D.F.
- Méndez, I. (1993). Apuntes. seminario de diseños experimentales I y II. Facultad de Medicina. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F..
- Michell, R. (1994). The development of the cognitive behavior survey to asses medical student learning. *Teaching and Learning Medicine*, 26, 161-167.
- Miles, M.B. y Huberman, A.M. (1984). *Qualitative data analysis: A sourcebook of new methods*. Beverly Hills: Sage Publications.
- Mill, J. S. (1980). *Sobre la libertad*. Madrid: Ediciones Orbis.
- Nadelsticher, A. (1983). Técnicas para la construcción de cuestionarios de actitudes y opción múltiple. México: Instituto Nacional de Ciencias Penales.
- Narro, R.J., Cevallos, K.J. (1990). Los desafíos de la educación médica en México. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad Universitaria.
- Neiss, A. (1990). Erkenntnisgewinn durch Meta-Analyse? *Deutsches Ärzteblatt*, 20, 999-1000.
- Nesbitt, J.E. (1966). *Chi-square*. Manchester: Manchester University Press.
- Neufeld, V. R. (1985). *Assesing clinical competence*. Springer Publishing Company. New York.
- Neufeld, V.R. (1985). An introduction to measurement propierties. In: F.R. Neufeld (De.). *Assesing clinical*. New York, Springer Verlag.
- Newble, D., Dawson, B. (1994). Guidelines for assessing clinical competence. *Teaching and Learning in Medicine*, 6 (3): 213-220.
- Nie, N. H. y Hull, C. H. (1983). *SPSS-9 Statistikprogrammssystem für die Sozialwissenschaften*. Stuttgart: Fischer Verlag.
- Norman, G.R. (1985). Objctive measurement of clinical performance. *Medical Education*, 19: 43-47.

- Norman, G.R. (1994). Why evaluate? *Pedagogue. Perspectives on Health Sciences Education*, 5 (1): 1-6.
- Norman, G. R., Trott, A. D. y Brooks, L. R. (1994). Cognitive differences in clinical reasoning related to postgraduate training. *Teaching and Learning Medicine*, 6, 114-120.
- Norman, G. R., Tugwell, P. y Feightner, J. W. (1985). Knowledge and clinical problem-solving. *Medical Education*, 19, 344-356.
- Novak, J. D., Gowin, B. y Johansen, G. T. (1983). The use of concept mapping and knowledge view mapping with junior high school science students. *Scientific Education*, 67, 625-645.
- Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric theory*. New York: McGraw-Hill.
- O'Donell, M.J., Obenshain, S.S., Erdmann, J.B. (1993). I: Background essential to the proper use of results of step 1 and step 2 of the USMLE. *Academic Medicine*, 68 (10): 734-739.
- OECD. Education and training. Learning and working in a society in fix. Head of Publication Services, OECD. Paris, France, 1996.
- Patel, V. L. y Groen, G. J. (1986). Knowledge based solution strategies in medical reasoning. *Cognitive Science*, 10, 91-116.
- Patel, V.L. y Groen, G.J. (1986): The role of mental models in causal explanation by medical students. Annual Meeting of the American Educational Research Association, Chicago (congress paper).
- Pérez, A. y Bengoechea, M. E. (1967). *Morfología, estructura y función de los centros nerviosos*. Madrid: Paz Montalvo.
- Petrusa, E.R., Blackwell, T.A., Rogers, L.P., Saydjari, C., Parcel, S., Guckian, J.C. (1987). An objective measure of clinical performance *The American Journal of Medicine*, 83: 34-42.
- Plan Unico de Estudios de la Carrera de Médico Cirujano. (1993). *Revista de la Facultad de Medicina*, 36, 3-40.
- Poincaré, H. (1984). *Filosofía de la ciencia*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Popper, K-R. (1982). *Logik der Forschung*. Tübingen: J.C.B. (Paul Siebek).
- Posner, G.J. (1979). Instrumentos para la investigación y desarrollo del currículo: Aportaciones potenciales de la ciencia cognoscitiva. *Perfiles Educativos*. CISE-UNAM, 6: 17-40.
- Pozo, J.I. (1994). *Teorías cognitivas del aprendizaje* España: Morata.
- Prado, R. (1994). Determinación de la calidad de una guía de evaluación en la Fase Práctica del Examen Profesional (FPEP) en egresados de la Facultad de Medicina (FM) de la Universidad Nacional

Autónoma de México. Tesis para la obtención del grado de Maestro en Enseñanza Superior. Colegio de Pedagogía, Facultad de Filosofía y Letras. México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Prado, R., Gorenc, K-D. y Oblitas, L.A. (1997): "Razonamiento clínico diagnóstico". Extensiones (aceptado para publicación).

Prado-Vega, R., Gorenc, K-D. y Oblitas, L.A. (1997). El razonamiento clínico-médico-psiquiátrico a través de la estructura relacional tipo causal y la escala algorítmica de Pathfinder: Un ejercicio de simulación comparada. *Revista de Neuro-psiquiatría*, 60, 176-198.

Revenstorf, D. (1976). *Lehrbuch der Faktorenanalyse*. Kohlhammer Verlag. Stuttgart.

*Revista Mexicana de Educación Médica* (1990), 1 (1,2,3): 1-204

*Revista Mexicana de Educación Médica* (1991), 2 (1,2): 219-385

*Revista Mexicana de Educación Médica* (1992), 3 (1,3): 1-71 y 1-59

*Revista Mexicana de Educación Médica* (1993), 4 (2): 50-140

*Revista Mexicana de Educación Médica* (1994), 5 (1): 1-46

*Revista Mexicana de Educación Médica* (1995), 6 (1,2): 1-60

*Revista Mexicana de Educación Médica* (1996), 7 (1): 1-34

Reynaga, J. (1985). Evaluación epidemiológica de riesgos causados por agentes químicos ambientales 5. México: Organización Panamericana de la Salud.

Reznick, R., Smee, S. y Rothman, H. (1992). An objective structured clinical examination for the licensee: Report of the pilot of the medical council of Canada. *Academic Medicine*, 67 (8): 487-494.

Reznick, R.K., Smee, S. y Baumber, J.S. (1993). Guidelines for estimating the real cost of an objective structured clinical examination. *Academic Medicine*, 68 (7): 513-517.

Reznick, R.K., Blackmore, D. y Dauphinee, W.D. (1996). Large-scale high-stakes testing with an OSCE: Report from the medical council of Canada. *Academic Medicine Supplement*, 71 (1): S19-S21.

Richter, G., Klemm, P. G. y Zahn, M., (1990). Beitrag zur Lösung des Dreigruppen-Trennproblems in der Alkoholismus-Diagnostik -- Vorschlag für einen 9-Item-Screening-Test. *Zeitschrift für Klinische Medizin*, 1, 79-83.

Ripkey, D.R., Case, S.M. (1996). Examinees, perceptions of factors influencing their performance on USMLE step 2. *Academic Medicine, Supplement*, 71 (1): S34-S36.

- Ritzer, G. (1991). Reflections on the rise of metatheorizing in sociology. *Social Perspectives*, 34, 237-248.
- Rodriguez, A.C. (1996): La contre-épreuve expérimentale chez Claude Bernard; Le cas de la destruction du pancréas. *Can. Bull. Med. Hist.* 13: 109-122.
- Rojas, R. (1982). Guía para realizar investigaciones sociales. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Rummel, J. R. (1977). Para comprender el análisis factorial. En: S. Schwartzman, (Ed.) *Técnicas en ciencias sociales.* (33-79). Buenos Aires: Editorial Nueva Visión.
- Scadding, J. G. (1967). Diagnosis: The clinician and the computer. *Lancet*, 1, 877-882.
- Scott, C.S., Barrows, H.S., Brock, D.M., Hunt, D.D. (1991). Clinical behaviors and skills that faculty from 12 institutions judged were essential for medical students to acquire. *Academic Medicine*, 66 (2): 106-111.
- Scott, C.S., Gilliland, B.C., Hurt, D.D. (1993). Evaluating clinical skill in an undergraduate medical education curriculum. *Teaching and Learning in Medicine*, 5 (1): 49-53.
- Schläger, W. (1977). Die Klassifikation von Verweildauerhäufigkeit stationärer Patienten der Medizinischen Klinik der Universität Erlangen-Nürnberg mittels Cluster-Analyse. En: E. Späth (Ed.). *Fallstudie Cluster-Analyse.* (pp. 136-178) München: Oldenbourg Verlag.
- Schmidt, H. G., Norman, G. R. y Boshuizen, P. A. (1990). A cognitive perspective on medical expertise: Theory and implications. *Academic Medicine*, 65, 611-621.
- Schmidt, H.G., Boshuizen, P.A. y De Vries, M. (1991). Comparing problem based with conventional education: A review of the University of Limburg Medical School Experiment. Chicago. Annual Meeting of the American Educational Research Association (manuscrito de congreso).
- Schaveneveldt, R.W., Durso, F.T. y Dearholt, D.W. (1989): "Network structures in proximity data". *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory.* G.H. Bower (Ed), Academic Press, New York.
- Schvaneveldt, R.W. (1990). *Pathfinder associative networks: Studies in knowledge organization.* Norwood. Ablex.
- Schwarz, W. B., Gorry, G. A., Kassirer, J. P. y Essig, A. (1973). Decision analysis and clinical judgement. *American Journal of Medicine*, 55, 459-472.
- Shannon, S., Norman, G. (1995). *Evaluation methods. A resource handbook.* McMaster University. Ontario.
- Siegel, S. (1976). *Nichtparametrische statistische Methoden.* Frankfurt/Main: Fachbuchhandlung für Psychologie Verlagabteilung.

Sobral, T. (1995). Diagnostic ability of medical students in relation to their learning characteristics and preclinical background. *Med Educ*, 29: 278-282.

Sokal, R. R. y Sneath, P. H. (1963). *Principles of numerical taxonomy*. San Francisco: Freeman.

Sörbom, D. y Jöreskog, K. G. (1981) The use of LISREL in sociological model building. En: D. J. Jackson y E. F. Borgatta (Eds.). *Factor analysis and measurement in sociological research*. (pp. 149-199). Beverly Hills: Sage Publications.

Sowden, S. y Keeves, J. P. (1990): Analysis of evidence in humanistic studies. En: J.P. Keeves (Ed.). *Educational research, methodology, and measurement: An international handbook* (pp. 452-468). Oxford. Pergamon Press.

Soyibo, K. (1991). Impacts of concept and view mappings and tree modes of class interaction on students' performance in genetics. *Educational Research*, 33, 113-120.

Spector, P.E. (1982). *Research designs*. Sage University Paper series on Quantitative Applications in the Social Sciences series 07-023. Beverly-Hills: Sage Publications.

Steeb, W-H. (1991). *A handbook of terms used in chaos and quantum chaos*. Mannheim: Wissenschaftsverlag.

Stevens, R.H. (1991). Search path mapping: A versatile approach for visualizing problem-solving behavior. *Academic Medicine, Supplement*, 66: S 73-S 75.

Swanson, D.B., Case, S.M., Koenig, J., Killian, C.D. (1996). Preliminary study of the accuracies of the old and new medical college admission test for predicting performance on USMLE step 1. *Academic Medicine, Supplement*, 71 (1): S25-S27.

Swanson, D.B., Norman, G.R., Linn, R.L. (1996). Performance- Based Assessment: Lessons for health profession. *Pedagogue: perspectives on Health Science Education*, 6 (3): 1-6.

Swanson, D.B., Ripkey, D.R., Case, S.M., (1996). Relationship between achievement in basic science coursework and performance on 1994 USMLE step 1 test administrations. *Academic Medicine, Supplement*, 71 (1): S28-S30.

Tate, R. (1990). Experimental studies. En J.P. Keeves (Ed.). *Educational research, methodology, and measurement: An international handbook* (pp. 93-101). Oxford: Pergamon Press.

Tatsuoka, M. M. (1976). Discriminant analysis. En: P. M. Bentler, D.J. Lettieri y G.A., Austin (Eds). *Data analysis and designs for substance abuse research*. (pp. 158-189). Washington: National Institute of Drug Abuse.

Taylor, T. R. (1971). *Models of the diagnostic process*. Glasgow: Glasgow University Press.

- Temple, M.T., Fillmore, K.M., Hartka, E., Jonstone, B.M., Leino, E.V. y Motoyoshi, M.M. (1991). A meta-analysis of change in marital and employment status as predictors of alcohol consumption on a typical occasion. *British Journal of Addictions*, 86, 1269-1281.
- Thorndike, R.L. (1990). Reliability. En J.P. Keeves (Ed.). *Educational research, methodology, and measurement*: An international handbook (pp. 330-343). Oxford: Pergamon Press.
- Trochim, W.M.K., Cook, J.A. y Setze, R.J. (1994). Using concept mapping to develop a conceptual framework of a staff's views of supported employment program for individuals with severe mental illness. *Journal of Consultant Clinical Psychology*, 62, 766-775.
- Turner, H. (1991). Developing cumulative and practical knowledge through metatheorizing. *Social Perspectives*, 34, 249-268.
- Überla, K. (1968). *Faktorenanalyse*. Berlín: Springer Verlag.
- Uribe, E.R. (1990). *Reflexiones sobre Educación Médica*. Secretaría de Salud de México. México, D.F
- Vallejo, R.J. (1991): *Psiquiatría*, Salvat Editores, Barcelona.
- Viniegra, V.L., Jiménez, J.L., Pérez-Padilla, J.R. (1991). El desafío de la evaluación de la competencia clínica. *La Revista de Investigación Clínica*, 43 (1): 87-95.
- Viniegra, V.L., Jiménez, J.L. (1992). Nuevas aproximaciones a la medición de la competencia clínica. *La Revista de Investigación Clínica*, 44 (2): 269-275.
- Von Wright, G.H. (1973): On the logic and epistemology of the causal relation. *Methodology and philosophy of science*. P. Suppes (Ed), North Holland, Amsterdam.-
- Wandersee, J. H. (1990). Concept mapping and the cartography of cognition. *Journal of Research and Scientific Teaching*, 27, 923-936.
- Weisskopf, V. F. (1982). Mi vida como físico. En E. Flores (Ed.). *Ensayos científicos* (pp. 198-215). México, D.F.: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
- Wellenreuther, M. (1982). *Grundkurs: Empirische Forschungsmethoden*. Königstein/Ts.: Athenäum.
- Williams, R.G. (1993). III: Use of NBME and USMLE examination to evaluate medical education programs. *Academic Medicine*, 68 (10): 748-752.
- Winograd, T. (1972): "Understanding natural language". Academic Press, New York.
- Wolf, F.M. (1986). *Meta-analysis: Quantitative methods for research synthesis*. Sage University Paper series on Quantitative Applications in the Social Sciences series 07-059. Beverly-Hills: Sage Publications.
- Woolfolk, A.E. (1990). *Psicología educativa*. México: Prentice Hall Hispanoamericana, S.A.

Woolliscroft, J.O., Stross, J.K., Silva, J. (1984). Clinical competence certification: a critical appraisal. *Journal of Medical Education*, 59: 799-805.

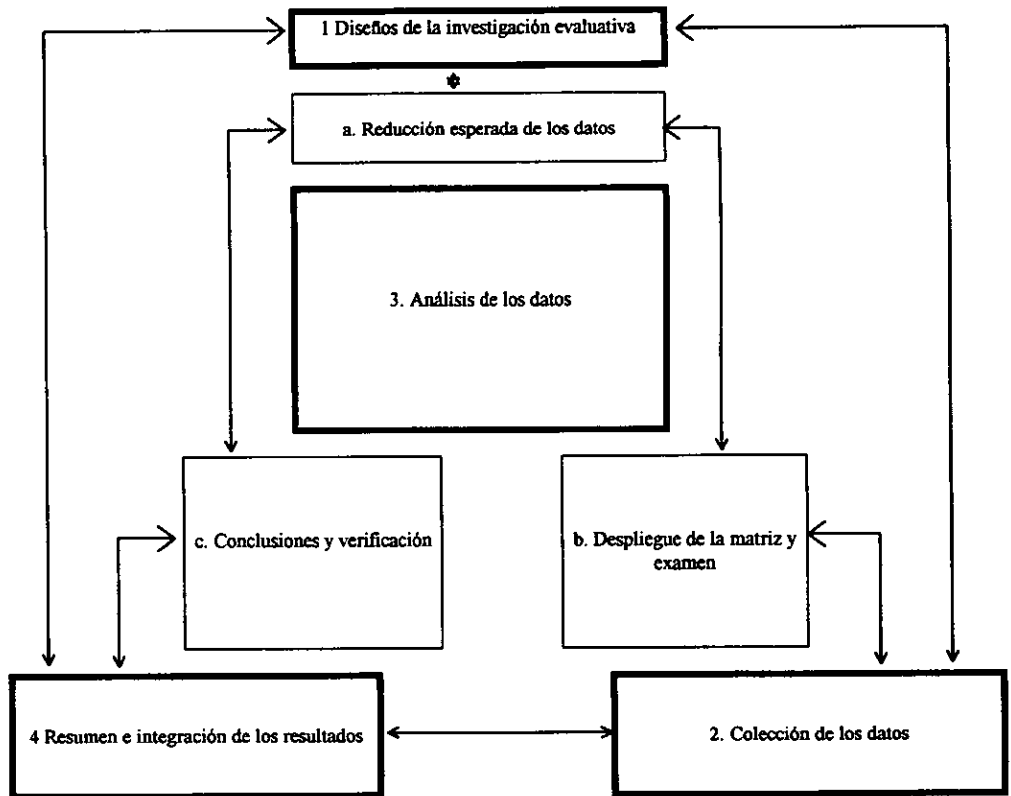
Zeller, R.A. (1990). Validity. En J.P. Keeves (Ed.). *Educational research, methodology, and measurement: An international handbook* (pp. 322-330). Oxford: Pergamon Press.

Zhao, S. (1991). Metatheory, metamethod, metadata analysis: what, why, and how. *Social Perspectives*, 34, 377-388.

## 10 ANEXOS

### 10.1 Figura 1

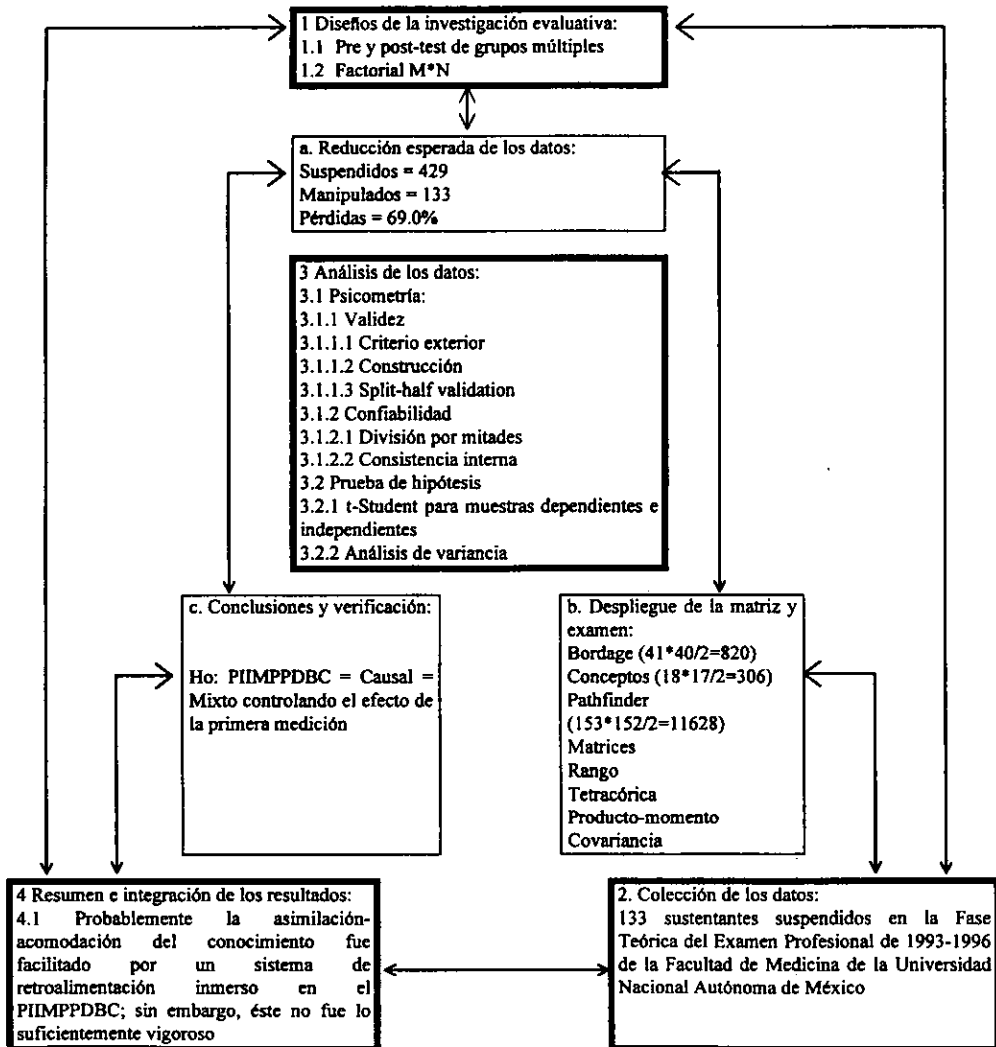
Modelo interactivo para el análisis de datos cualitativos (Miles y Huberman, 1984) adaptado para datos cuantitativos (Gorenc y asociados, 1997)





10.2 Figura 2

Operacionalización del modelo interactivo para el análisis de datos cualitativos (Miles y Huberman, 1984) adaptado para datos cuantitativos (Gorenc y asociados, 1997) concernientes a evaluar la efectividad del PIIMPPDBC en contraste con un modelo causal y otro mixto



### **10.3 INVENTARIO DE PENSAMIENTO DIAGNOSTICO.**

#### **INSTRUCCIONES:**

**El inventario contiene 41 reactivos que conciernen a su pensamiento diagnóstico. Cada reactivo tiene un postulado con dos propuestas y una escala que va del peso que quiera darle a la propuesta de la izquierda, en forma continua hacia la propuesta que se encuentra a la derecha. Señale con una "X" el espacio que describa mejor la posición en la que usted se encuentra a lo largo de este continuo.**

**No deje de contestar todos los reactivos, no existen respuestas buenas ni malas; solamente la suma de todos los reactivos podría tener algún significado.**

**Responda usted espontáneamente, mencionando como lleva a cabo el diagnóstico actualmente y no como debería llevarlo a cabo.**

**Si usted cree que su respuesta se encuentra entre dos espacios, elija uno en el que generalmente actúe con más frecuencia.**

**Solamente puede elegir entre las dos propuestas anotadas, así existiera la posibilidad de otras propuestas entre ellas.**

**Las respuestas deben girar en torno a la medicina general que practica actualmente.**

**Tiene entre 15 y 20 minutos para responder este inventario.**

NOMBRE COMPLETO:-

\_\_\_\_\_  
APELLIDO PATERNO      APELLIDO MATERNO      NOMBRE(S)

NUM. DE CUENTA:-

\_\_\_\_\_

SE PRESENTA AL EXAMEN:-

\_\_\_\_\_  
Por 1a. vez.

\_\_\_\_\_  
Por 2a. vez.

\_\_\_\_\_  
Por 3a. o más veces.

**1.-Cuando el paciente menciona sus síntomas**

Pienso en los síntomas con las mismas palabras utilizadas por el paciente

--	--	--	--	--	--	--	--

Pienso en los síntomas con términos abstractos. (4 días de duración=agudo. En ambos lados=bilateral)

**2.-En la consideración de cada diagnóstico**

Trato de evaluar su importancia relativa.

--	--	--	--	--	--	--	--

Les doy la misma importancia

**3.-Cuando pienso en una posibilidad diagnóstica**

Pienso en posibilidades diagnósticas en forma temprana.

--	--	--	--	--	--	--	--

Primero recojo la información y después pienso en ella.

**4.-Cuando estoy entrevistando al paciente**

Aparece en mi mente la idea de que algo puede estar equivocado.

--	--	--	--	--	--	--	--

Le encuentro facilidades para explorar varias posibilidades diagnósticas.

**5.-En el curso de la entrevista**

Cuando sigo la línea de pensamiento del paciente, pierdo mi propia idea.

--	--	--	--	--	--	--	--

Puedo guardar mis ideas propias, cuando sigo la línea de pensamiento del paciente.

**6.-Cuando he establecido un diagnóstico**

No pienso cambiar mi decisión diagnóstica.

--	--	--	--	--	--	--	--

Me siento obligado a establecer un diagnóstico aunque no esté bien seguro.

**7.-Cuando el paciente ha presentado los signos y síntomas**

Los conservo en mi mente con las mismas palabras del paciente.

--	--	--	--	--	--	--	--

Los traslado a mi mente en términos médicos.

**8.-En relación a la historia clínica**

Siento que no la he cubierto en forma satisfactoria.

--	--	--	--	--	--

La realizo completamente, para mi satisfacción.

**9.-Cuando el paciente ha terminado de decir su historia.**

Tengo dificultad para recordar lo que dijo.

--	--	--	--	--	--

Guardo en mi mente lo que dijo el paciente.

**10.-Durante el curso de una entrevista**

Algunas piezas clave de información parecen saltar hacia mí.

--	--	--	--	--	--

Es difícil saber que piezas de información debo captar.

**11.-Cuando no le encuentro sentido a los síntomas del paciente**

Trato de obtener nueva información que genere nuevas ideas.

--	--	--	--	--	--

Solicito al paciente que defina más claramente los síntomas.

**12.-En la consideración de las posibilidades diagnósticas**

Generalmente empiezo con los diagnósticos improbables.

--	--	--	--	--	--

Generalmente empiezo en el área adecuada.

**13.-Cuando realizo recolección de información del paciente**

Los diferentes puntos de información parecen agruparse ellos mismos en mi mente.

--	--	--	--	--	--

Tengo dificultad para ver como deben relacionarse las diferentes piezas de la información.

**14.-Una vez establecido el diagnóstico, pienso que mi falla inicial se debió**

A que conocía la enfermedad pero no pensé en ella.

--	--	--	--	--	--

A que no conocía suficientemente la enfermedad.

**15.-Durante la entrevista clínica**

No soy capaz de eliminar la información irrelevante.

--	--	--	--	--	--

Soy capaz de eliminar alguna información que considero irrelevante.

**16.-Cuando no le encuentro sentido a los síntomas y signos**

Trato de obtener nueva información y una nueva perspectiva.

--	--	--	--	--	--

Los veo desde una perspectiva diferente antes de tomar una decisión.

17.-Cuando considero un número posible de diagnósticos

Los diagnósticos tienden a relacionarse unos con otros.

--	--	--	--	--	--	--

Los diagnósticos tienden a dispersarse.

18.-Cuando un posible diagnóstico viene a mi mente

Trato de anticipar signos y síntomas anormales que van con el diagnóstico

--	--	--	--	--	--	--

Con frecuencia esto no me ayuda a decidir que debo preguntar a continuación.

19.-Cuando sé muy poco acerca de alguna enfermedad

Casi siempre estoy listo para elaborar un diagnóstico.

--	--	--	--	--	--	--

Tengo grandes dificultades para llegar a un diagnóstico.

20.-En la consideración de los signos y síntomas del paciente

Penso en ellos exactamente en los términos expuestos por el paciente.

--	--	--	--	--	--	--

Penso en términos posiblemente opuestos (ej. progresivo vs súbito).

21.-Cuando sé bastante de una enfermedad y tengo que hacer diagnóstico

Encuentro relativamente fácil elaborar un diagnóstico.

--	--	--	--	--	--	--

Me parece que debo cubrir todo el campo y tengo dificultad para llegar al diagnóstico.

22.-Cuando progresa la historia y tengo ideas sobre el posible diagnóstico

La nueva información hace que me surjan más ideas.

--	--	--	--	--	--	--

La nueva información no hace que me surjan más ideas.

23.-Cuando estoy realizando una historia, encuentro que

Puedo conseguir nuevas ideas sin contar con nueva información.

--	--	--	--	--	--	--

Necesito contar con nueva información, para tener una nueva idea sobre el caso.

24.-Cuando el paciente utiliza expresiones imprecisas o ambigüas

Le permito al paciente seguir adelante para mantener el flujo de la entrevista.

--	--	--	--	--	--	--

Le pido que precise con claridad que es lo que quiere decir, antes de seguir adelante.

**25.-Después de la entrevista con el paciente**

Rara vez pienso en otras cosas que debí preguntar al paciente en relación a su padecimiento

--	--	--	--	--	--	--

Le pido que precise con claridad que es lo que quiere decir, antes de seguir adelante.

**26.-Cuando una pieza de información me hace pensar en un posible diagnóstico**

Vuelvo para atrás a fin de ver si la información previa aún se mantiene o no.

--	--	--	--	--	--	--

Rara vez me hace revisar la información que obtuve previamente.

**27.-En relación al diagnóstico que hago**

Generalmente tengo muy pocas dudas.

--	--	--	--	--	--	--

Generalmente me encuentro demasiado incierto, para mi propia comodidad.

**28.-En la toma de una decisión diagnóstica**

Decido considerar cada posible diagnóstico en forma separada con sus propios méritos.

--	--	--	--	--	--	--

Decido comparar y contrastar todos los posibles diagnósticos.

**29.-Cuando sé bastante de una enfermedad y tengo que hacer un diagnóstico**

Examino más posibilidades antes de tomar una decisión.

--	--	--	--	--	--	--

Tengo frecuentemente tantas ideas, que ya no exploro más.

**30.-Si el caso se está desarrollando adecuadamente**

No encuentro de utilidad hacer un resumen periódico de los datos y sigo adelante.

--	--	--	--	--	--	--

Hago un resumen periódico de los datos y de mis ideas.

**31.-Cuando tomo mis decisiones diagnósticas**

Puedo no tomar en cuenta alguna información.

--	--	--	--	--	--	--

Tomo en consideración toda la información.

**32.-Cuando tengo la idea de que algo anda mal con el paciente**

Me siento bien de seguir adelante sin desviarme.

--	--	--	--	--	--	--

Me siento bien de hacer un cambio y volver a mis ideas originales.

33.-Cuando tengo una idea general de lo que puede estar mal en el paciente

Generalmente procedo a elaborar un diagnóstico específico.

--	--	--	--	--	--	--	--

Tengo dificultad de traducirlo a un término específico.

34.-Durante la entrevista

Trato de probar mis ideas en vez de dirigir la entrevista.

--	--	--	--	--	--	--	--

Me siento afortunado si puedo dirigir la entrevista.

35.-Cuando deseo escoger entre las ideas diagnósticas que tengo

No soy capaz de cambiar ninguna de las ideas que tengo.

--	--	--	--	--	--	--	--

Soy capaz de cambiar todas mis ideas, completamente.

36.-Una vez establecida una idea acerca del paciente

Estoy preparado para cambiar mi idea.

--	--	--	--	--	--	--	--

No me gusta cambiar mi idea.

37.-Cuando hago mis consideraciones diagnósticas, lo hago en base a

El caso como un todo.

--	--	--	--	--	--	--	--

Algunos signos y síntomas sobresalientes.

38.-Si no sé que hacer con la información de una entrevista

Puedo ver la información de otra manera.

--	--	--	--	--	--	--	--

Encuentro que es difícil ver la información de otra manera.

39.-Cuando solicito exámenes de laboratorio

Lo hago como parte de una rutina clínica de investigación.

--	--	--	--	--	--	--	--

Lo hago esperando información específica o evidencia de soporte.

40.-En la consideración de posibilidades diagnósticas

Comparo y contrasto los diagnósticos probables.

--	--	--	--	--	--	--	--

Considero en forma separada cada diagnóstico, con sus propios méritos.

41.-En la forma y conducción de la entrevista

Cubro el campo que necesito durante la entrevista.

--	--	--	--	--	--	--	--

Generalmente no hago todas las preguntas, de una sola vez.

## **10.4 EVALUACION DE LA ESTRUCTURA DEL CONOCIMIENTO**

### **INSTRUCCIONES**

Para determinar su capacidad de establecer relación entre los conceptos de un caso clínico y/a fin de que pueda elaborar posteriormente un buen diagnóstico clínico, le proponemos un esquema.

El esquema está compuesto de 18 conceptos que debe relacionarlos por pares, estableciendo la mayor o menor relación, utilizando una escala del 1 al 7.

La relación será calificada como 1 cuando ésta sea muy escasa y será calificada como 7 cuando la relación sea muy grande, pudiendo asignarse un puntaje intermedio ente ambos extremos (2,3,4,5 o 6).

Cada concepto puede ser relacionado con 1 o mas conceptos, no es necesario pensar demasiado para establecer las relaciones, utilice su intuición.

La relación debe ser marcada con una línea. Si la relación es directa de un concepto a otro será una línea llena que vaya de un concepto a otro, si hay un concepto en medio, con el que no quiere establecer relación, pase por encima de él. Si no encuentra relación entre dos conceptos, no lo señale. Al lado de cada línea, anote el nivel de relación (1,2,3,4,5,6 o 7).



MODELO DE TRABAJO DE PATHFINDER

A  
Ceguera  
Transitoria

B  
Mucosas  
rosadas

C  
Hematuria no  
cilindruria

D  
Dificultad  
Respiratoria

E  
No, ingurgitación  
yugular

F  
Sudoración

G  
4 días de  
duración

H  
Escalofrios  
fiebre

I  
Estado  
tóxico

J  
Pulso  
débil

K  
Hemorragia  
ojo izquierdo

L  
Apex no  
desplazado

LL  
Soplo  
diastólico

M  
Agotamiento  
físico

N  
TA: 114/40 mm Hg.  
P: 120 X'  
T: 41° C  
R: 30 X'

O  
No, esplenome-  
galia

P  
Huellas de  
venopunción

Q  
Mordedura de  
gato



(Cada Síndico deberá llenar un formato de manera independiente)

<b>A. INTERROGATORIO</b>		Pésimo (1)	Insuficiente (2)	Suficiente (3)	Buena (4)	Muy buena (5)
1	.....Pregunta sin guiar a la respuesta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	.....Se adapta al nivel intelectual del paciente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3	.....Profundiza en cada signo y síntoma del padecimiento actual	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	.....Sigue una secuencia lógica en la obtención de los datos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Calificación parcial del BLOQUE A:</b>						

<b>B. EXPLORACIÓN FÍSICA</b>		Pésimo (1)	Insuficiente (2)	Suficiente (3)	Buena (4)	Muy buena (5)
5	.....Explora respetando la dignidad y el pudor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6	.....Explica la razón de los procedimientos de exploración	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7	.....Explora en forma lógica los diferentes segmentos corporales	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8	.....Ejecuta los procedimientos de inspección	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9	.....Ejecuta las maniobras de palpación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	.....Realiza la percusión	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11	.....Realiza la auscultación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Calificación parcial del BLOQUE B:</b>						

<b>C. RAZONAMIENTO CLÍNICO</b>		Pésimo (1)	Insuficiente (2)	Suficiente (3)	Buena (4)	Muy buena (5)
12	.....Sintetiza los datos más importantes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13	.....Realiza diagnóstico diferencial	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14	.....Postula diagnóstico presuntivo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15	.....Solicita exámenes de laboratorio para verificar su diagnóstico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16	..... Interpreta los exámenes de laboratorio y gabinete	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
17	.....Formula el diagnóstico final	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
18	Toma decisiones de manejo terapéutico, preventivo y de rehabilitación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
19	.....Establece pronóstico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Calificación parcial del BLOQUE C:</b>						

(Continuación)

### D. RELACIÓN MEDICO - PACIENTE

Pésimo (1) Insuficiente (2) Suficiente (3) Bueno (4) Muy bueno (5)

20.....Establece relación médico - paciente

Calificación parcial del BLOQUE D:

### CALIFICACION FINAL

Calificación parcial del BLOQUE A:

Calificación parcial del BLOQUE B:

Calificación parcial del BLOQUE C:

Calificación parcial del BLOQUE D:

Observaciones:

TOTAL (A+B+C+D):

### EQUIVALENCIA DE LA CALIFICACION FINAL

59 o menos    **SUSPENDIDO**  
60 a 90        **APROBADO**  
91 a 100      **EXCEPCIONAL CALIDAD**

### DATOS DEL SINODAL

Apellido paterno

Apellido materno

Nombre (s)

Fecha

Hora

Firma

222-263	41F1.0	B21 TO B241	2 = Post-Test: Quantitative Assessment (Bordage, 1990)		<p>1 = Máximo</p> <p>2 = Medio</p> <p>3 = Regular bajo</p> <p>4 = Regular alto</p> <p>5 = Bueno</p> <p>6 = Excelente</p> <p>0 = Desocupado (U = empty set)</p> <p>1 = Extremadamente poco relacionado (letras relacionadas)</p> <p>2 = Bastante poco relacionado</p> <p>3 = Poco relacionado</p> <p>4 = Regularmente relacionado</p> <p>5 = Bien relacionado</p> <p>6 = Bastante bien relacionado</p> <p>7 = Extremadamente bien relacionado (more related)</p>	
264-282	18F1.0	C21 TO C218	2 = Post-Test: 18 Conceptos		<p>0 = Desocupado (U = empty set)</p> <p>1 = Extremadamente poco relacionado (letras relacionadas)</p> <p>2 = Bastante poco relacionado</p> <p>3 = Poco relacionado</p> <p>4 = Regularmente relacionado</p> <p>5 = Bien relacionado</p> <p>6 = Bastante bien relacionado</p> <p>7 = Extremadamente bien relacionado (more related)</p>	
283-436	143F1.0	P21 TO P2153	2 = Post-Test: Distancias de Pathfinder ((18*17)2-133)		<p>AB,AC,AD,AE, AF, AG,AH,AI,AJ,AK,AL,AM, AN,AO,AP,AQ, AR  BC,BD,BE, BF,BG,BH,BI,BJ, BK,BL, BM, BN,BO, BP, BQ, BR  CD,CE, CF,CG,CH,CJ,CK,CL,CM, CN,CO,CP,CQ, CR  DE,DF,DG,DH,DI,DI, DK,DL,DM, DN,DO,DP,DQ, DR  EE,EG, EHE,LEJ, EK, ELEM, EN,EO, EF,EQ, ER  FG, FH,FI, FJ, FK, FL,FM, FN, FO, FP, FQ, FR  GH,GI,GJ,GK,GL,GM,GN,GO,GP,GQ, GR  HI,HJ,HK,HL, HM, HN, HO,HP, HO, HR  IJ, IK, IL, IM, IN, IO, IP, IQ, IR  JK, JL, JM, JN, JO, JP, JQ, JR  KL, KM, KN, KO, KP, KQ, KR  LM, LN, LO, LP, LQ, LR  MN, MO, MP, MQ, MR  NO, NP, NQ, NR  OP, OQ, OR  PQ, PR</p>	

436 COLUMNAS/80 COLUMNAS=5,45 TARJETAS POR CASO C/80 COLUMNAS MAS LAS COLUMNAS QUE OCUPARAN LOS PRODUCTOS.

10.6 ESTRUCTURA Y CONTENIDO DEL PIMPPDBC

COLUMNAS	NO-COLUMNA	CLAVE	NIVEL DE LA VARIABLE (VARIABLE LABELS)	NIVELES DE VALOR (VALUE DE LABELS)	RECODIFICACIONES (RECODE)
1-3	F3.0	NCASO	Número de probando	001-999	
4	F1.0	SEXO	Sexo	1 = Masculino 2 = Femenino 9 = Desconocido	
5	F1.0	IDEN	Identificación de los grupos (Seis grupos de Solomón)	1 = Estándar de oro (RPV) 2 = Cognoscitivo CP 3 = Cognoscitivo SP 4 = Casual CP 5 = Casual SP 6 = Mito CP 7 = Mito SP	
6	F1.0	NEXAMEN	Número de exámenes	1 = 1 2 = 2 3 = 3	
7-8	41F1.0	B1/TO B41	11 = Pretest: Quantitative Assessment (Bordafp, 1990)	1 = Pésimo 2 = Malo 3 = Regular bajo 4 = Regular alto 5 = Bueno 6 = Excelente	
49-67	18F1.0	C11 TO C18	11 = Pretest: 18 Conceptos	0 = Desocupado (U = empty set) 1 = Extremadamente poco relacionado (less related) 2 = Bastantemente poco relacionado 3 = Poco relacionado 4 = Regularmente relacionado 5 = Bien relacionado 6 = Bastante bien relacionado 7 = Extremadamente bien relacionado (more related)	AB, AC, AD, AE, AF, AG, AH, AI, ALAK, ALAM, AN, AD, AP, AQ, AR, BC, BD, BE, BF, BG, BH, BI, BJ, BK, BL, BM, BN, BO, BP, BQ, BR, CD, CE, CF, CG, CH, CI, CJ, CK, CL, CM, CN, CO, CP, CQ, CR, DE, DF, DG, DH, DI, DJ, DK, DL, DM, DN, DO, DP, DQ, DR, EF, EG, EH, EI, EJ, EK, EL, EM, EN, EO, EP, EQ, ER, FQ, FH, FI, FJ, FK, FL, FM, FN, FO, FP, FQ, FR, GH, GI, GJ, GK, GL, GM, GN, GO, GP, GQ, GR, HL, HJ, HK, HL, HM, HN, HO, HP, HQ, HR, IL, IK, IL, IM, IN, IO, IP, IQ, IR, JK, KJ, KM, KN, KO, KP, KR, KL, KM, LN, LO, LP, LQ, LR, MN, MO, MP, MQ, MR, NO, NP, NQ, NR, OP, OQ, OR, PQ, PR
68-221	133F1.0	P11 TO P133	11 = Pretest: Distancia de Puhlander ((18*172=153)	0 = Desocupado (U = empty set) 1 = Extremadamente poco relacionado (less related) 2 = Bastante poco relacionado 3 = Poco relacionado 4 = Regularmente relacionado 5 = Bien relacionado 6 = Bastante bien relacionado 7 = Extremadamente bien relacionado (more related)	

Nodos (n)	Vecindad		Intersección (comunalidad)		Unión (Σnodos de la vecindad)		Cociente (ΣC <sub>o</sub> /n)
	EXTERTO	COGNITIVO CON PRETEST/POST-TEST (n=13)	AGRUPACION	TAMAÑO	AGRUPACION	TAMAÑO	
Σ							Σ
A	CKO	BIKOO	KO	2	BCIKOO	6	2/6=0.3333333333
B	D	AEIFP	U	0	ADEFIP	6	0/6=0
C	AKM	DEFGHI	U	0	ADEFGHIKM	9	0/9=0
D	BN	CFGHIO	U	0	BCFGHINO	8	0/8=0
E	GP	BCFGIP	GP	2	BCFGIP	6	2/6=0.3333333333
F	HIO	BCDEGHIO	HIO	3	BCDEGHIO	9	3/9=0.3333333333
G	EILOP	CDEFHILO	EILO	4	CDEFHILOP	9	4/9=0.4444444444
H	FOQ	CDFGIJOOQR	FOQ	3	CDFGIJOOQR	9	3/9=0.3333333333
I	FGNQ	ABCDEFGHIMN OQR	FGNQ	4	ABCDEFGHIMN OQR	14	4/14=285714286
J	O	FHIMNO	O	1	FHIMNO	6	1/6=0.1666666667
K	ACM	A	A	1	ACM	2	1/2=0.5
L	G	GMNOP	G	1	GMNOP	5	1/5=0.2
M	CKQ	JLNQ	Q	1	CKLNQ	6	1/6=0.1666666667
N	DI	IIMOOQR	I	1	DIIMOOQR	7	1/7=0.142857143
O	AEJQ	DFGHILNPQ	FQ	3	ADFGHILNPQ	11	3/11=0.272727273
P	EG	DELO	E	1	DEGLO	5	1/5=0.2
Q	HIMOR	HIMOR	HIMOR	5	HIMOR	6	5/6=0.8333333333
R	Q	HINQ	Q	1	HINQ	4	1/4=0.25
18							4.795743146/18=0.266430175

10.7 Closeness (cercanía)

Nodos (n)	Vecindad	Intersección (comunalidad)	TAMANO	Unión (2nodos de la vecindad)	TAMANO	Cociente (ΣC <sub>ij</sub> /n)
Σ	EXTERTO	COGNITIVO CON PRETEST (n=13)	AGRUPACION	AGRUPACION		Σ
A	CKO	BCEFGHIKNR	CK	BCEFGHIKNOR	11	2/11=0.181818182
B	D	ACDEKR	D	ACDEKR	6	1/6=0.166666667
C	AKM	ABDFGIO	A	ABDFGIO	9	1/9=0.111111111
D	BN	BCEFIKLMNO	BN	BCEFIKLMNO	11	2/11=0.181818182
E	GP	ABDFLMNQ	U	ABDFGLMNQ	10	0/10=0
F	HIO	ACDEGHUIOR	HIO	ACDEGHUIOR	10	3/10=0.3
G	EILOP	ACEHIKO	IO	ACEFIKLOP	10	2/10=0.2
H	FOQ	ADRGJIKNOPR	FO	ADRGJIKNOPR	12	2/12=0.166666667
I	FGNQ	ACDRGHILMNQ	FGNQ	ACDRGHILMNQ	11	4/12=0.363636364
J	O	FIHKMN	U	FIHKMN	7	0/7=0
K	ACM	ABDGHILMOR	AM	ABDGHILMOR	11	2/11=0.181818182
L	G	DEMKP	U	DEMKP	6	0/6=0
M	CKQ	DEIKLMNOP	K	CDEIKLMNOP	11	1/11=0.090909091
N	DI	ADHIKMOQR	DI	ADHIKMOQR	10	2/10=0.2
O	AFIQ	DEFGHIKLMNQ R	FIQ	ADEFGHIKLMN QR	13	3/13=0.230769231
P	EG	HLM	U	EGHLM	5	0/5=0
Q	HIMOR	EINOR	IOR	EHIKNOR	7	3/7=0.428571429
R	Q	ABFIKNOQ	Q	ABFIKNOQ	8	1/8=0.125
18						2.928785104/18= 0.162710284

Nodos (n)	Vecindad		Intersección (comunalidad)		Unión (Σ nodos de la vecindad)		Cociente (Σ Co/n)
	EXTERTO	COGNITIVO SIN PRETEST (n=12)	AGRUPACION	TAMAÑO	AGRUPACION	TAMAÑO	
Σ							Σ
A	CKO	IK	K	1	CIKO	4	1/4=0.25
B	D	DEL	D	1	DEL	3	1/3=0.333333333
C	AKM	FGHIK	K	1	AFGHKIM	7	1/7=0.142857143
D	BN	BEHJNOQR	BN	2	BEHJNOQR	9	2/9=0.222222222
E	GP	BDGJLP	GD	2	BDGJLP	6	2/6=0.333333333
F	HIO	CDGHINO	HIO	3	CDGHINO	8	3/8=0.375
G	EILOP	CEFIH	EI	2	CEFIHLOP	8	2/8=0.25
H	FOQ	CDFGIKNOQR	FOQ	3	CDFGIKNOQR	10	3/10=0.3
I	FGNQ	ACDFGHJMNO QR	FGNQ	4	ACDFGHJMNOQ R	12	4/12=0.333333333
J	O	DEFIMNO	O	1	DEFIMNO	7	1/7=0.142857143
K	ACM	ACHO	AC	2	ACHMO	5	2/5=0.4
L	G	BEP	U	0	BEGP	4	0/4=0
M	CKQ	IJNOIQ	Q	1	CIJKNOIQ	8	1/8=0.125
N	DI	DFHJMQ	DI	2	DFHJMQ	7	2/7=0.285714286
O	AFIQ	DFHJIM	FJ	2	ADFFHJMQ	8	2/8=0.25
P	EG	EL	E	1	EGL	3	1/3=0.333333333
Q	HIMOR	DHIMNR	HIMR	4	DHIMNOR	7	4/7=0.571428571
R	Q	DHIQ	Q	1	DHIQ	4	1/4=0.25
18							4.898412698/18=0.272134039



Nodos (n)	Vecindad	Intersección (comunalidad)		Unión (2nodos de la vecindad)		Cociente ( $\Sigma C_{ij}/n$ )
		AGRUPACION	TAMANO	AGRUPACION	TAMANO	
$\Sigma$	EXTERTO	CAUSAL CON PRETEST (n=12)				$\Sigma$
A	CKO	DEK	1	CDEKO	5	1/5=0.2
B	D	AEFHO	0	ADEFHO	6	0/6=0
C	AKM	GHIH	0	AGHIKMO	7	0/7=0
D	BN	FHIJO	1	BFIHIJO	7	1/7=0.142857143
E	GP	AIKMN	1	AGIKMNP	7	1/7=0.142857143
F	HIO	BDGHIJO	3	BDGHIJO	8	3/8=0.375
G	EILOP	CFHIOR	2	CEFHILOPR	9	2/9=0.222222222
H	FOQ	BCDFGHIJNOR	2	BCDFGHIJNOR	11	2/11=0.181818182
I	FGNQ	CDEFGHIJNOQR	4	CDEFGHIJNOQR	11	4/11=0.363636364
J	O	DEHIKMN	1	DEHIKMN	11	1/11=0.090909091
K	ACM	AELMN	2	ACELMN	6	2/6=0.333333333
L	G	MNOP	0	GMNOP	5	0/5=0
M	CKO	EILN	0	CEIKLNO	7	0/7=0
N	DI	DEFGHIJLMNOQR	2	DEFGHIJLMNOQR	12	2/12=0.166666666
O	AFIQ	BCDFGHIJLNOP	3	ABCDGHIJLNOPQR	15	3/15=0.2
P	EG	ELO	1	EGL	4	1/4=0.25
Q	HIMOR	INO	2	HIINO	5	2/5=0.4
R	Q	GHINO	0	GHINOQ	6	0/6=0
18						3.069300144/18=0.170516675

Nodos (n) Σ	Vecindad		Intersección (comunalidad)		Unión (2 nodos de la vecindad)		Cociente (ΣC/n) Σ
	EXTERTO	CAUSAL CON PRETEST/POST-TEST (n=12)	AGRUPACION	TAMANO	AGRUPACION	TAMANO	
A	CKO	BFGIKN	K	1	BCFGIKNO	8	1/8=0.125
B	D	ACDFH	D	1	ACDFH	5	1/5=0.2
C	AKM	BDGHKO	K	1	ABDGHKMO	9	1/9=0.1111111111
D	BN	BCFHLO	B	1	BCFHILNO	8	1/8=0.125
E	GP	GIJLMP	GP	2	GIJLMP	6	2/6=0.3333333333
F	HIO	ABDGHJO	HIO	3	ABDGHJO	8	3/8=0.375
G	ELOP	ACEFHJKOQ	EIO	3	ACEFHJKOPO	12	3/12=0.25
H	FOQ	BCDFGJLOR	FO	2	BCDFGJLORQ	11	2/11=0.181818182
I	FGNQ	ACDEFHGJKNO	FGNQ	4	ACDEFHGJKNO	12	4/12=0.3333333333
J	O	EFGHNO	O	1	EFGHNO	7	1/7=0.142857143
K	ACM	ACGIO	AC	2	ACGIMO	6	2/6=0.3333333333
L	G	DEHMNOP	U	0	DEHMNOP	8	0/8=0
M	CKQ	ELOPQ	Q	1	CEKLOPQ	7	1/7=0.142857143
N	DI	AJLOR	U	0	ADJLOR	7	0/7=0
O	AFIQ	CDFGHKLMNP	FQ	2	ACDFGHJKLMNPQR	15	2/15=0.1333333333
P	EG	ELMOR	E	1	EGLMOR	6	1/6=0.1666666667
Q	HIMOR	GIMOR	IMOR	4	GHIMOR	6	4/6=0.6666666667
R	Q	HNOPQ	Q	1	HNOPQ	5	1/5=0.2
18							3.820310245/18=0.212239458

Nodos (n)	Vecindad		Intersección (comunalidad)	Unión (2nodos de la vecindad)		Cociente ( $\Sigma$ Co/n)	
	EXTERTO	CAUSAL SIN PRETEST (n=11)		AGRUPACION	TAMANO		AGRUPACION
$\Sigma$						$\Sigma$	
A	CKO	GIKNO	KO	2	CGIKNO	6	2/6=0,333333333
B	D	EHLMO	U	0	DEHLMOR	7	0/7=0
C	AKM	GHIKOP	K	1	AGHIKNOP	8	1/8=0,129
D	BN	FGHILMNOP	N	1	BFGHILMNOP	10	1/10=0,1
E	GP	EIMNO	U	0	BGIMNPO	7	0/7=0
F	HIO	DHINOQR	HIO	3	DHINOQR	7	3/7=0,428571429
G	EILOP	ACDHIKNR	I	1	ACDEHIKLNOPR	12	1/12=0,083333333
H	FOQ	BCDFGHIOPQR	FOQ	3	BCDFGHIOPQR	10	3/10=0,3
I	FGNQ	ACDFGHIILMNO	FGNQ	4	ACDFGHIILMNO	13	4/13=0,307692308
J	0	EIMNO	O	1	EIMNO	5	1/5=0,2
K	ACM	ACGOR	AC	2	ACGMOR	6	2/6=0,333333333
L	G	BDIMNPOQ	U	0	BIDGINNPOQ	9	0/8=0
M	CKQ	BDEIILNPOQ	Q	1	BDEIILNPOQ	12	1/12=0,083333333
N	DI	CDEFHIKLMNP	DI	2	CDEFHIKLMNP	13	2/13=0,153846154
O	AFIQ	CDHILMO	U	0	ACDFHILMOQ	10	0/10=0
P	EG	BFGHILMO	G	1	BEFGHILMO	9	1/9=0,111111111
Q	HIMOR	BFGHIN	HI	2	BEFGHIMNOR	9	2/9=0,222222222
R	Q	BIFNGH	U	0	BIFNGHQ	7	0/7=0
18							2,781776557/18=0,154543142

Nodos (n)	Vecindad		Intersección (comunalidad)		Unión (nodos de la vecindad)		Cociente ( $\Sigma C/n$ )
	EXTERTO	MIXTO CON PRETEST (n=38)	AGRUPACION	TAMANO	AGRUPACION	TAMANO	
$\Sigma$							$\Sigma$
A	CKO	BCDEFGHIKL	CK	2	BCDEFGHIKLO	11	2/11=0.181818182
B	D	ACDEFILPR	D	1	ACDEFILPR	9	1/9=0.111111111
C	AKM	ABFGHKMNP	AK	2	ABFGHKMNP	10	2/10=0.2
D	BN	ABFGHJLMNO	BN	2	ABFGHJLMNO	13	2/13=0.153846154
E	GP	ABDFILMP	P	1	ABDFGJLMP	10	1/10=0.1
F	HIO	ABCDEHJNOR	HIO	3	ABCDEHJNOR	11	3/11=0.272727273
G	EILOP	ACDHIJKOR	IO	2	ACDEHIJKOPR	11	2/11=0.181818182
H	FOQ	CDFGHJNOR	FO	2	CDFGHJNORQ	10	2/10=0.2
I	FGNQ	ABDEFGHIKMN	FGNQ	4	ABDEFGHIKMN	14	4/14=0.285714286
J	O	DEFHIMNOQ	O	1	DEFHIMNOQ	10	1/10=0.1
K	ACM	ACGILOPR	AC	2	ACGILMOPR	9	2/9=0.222222222
L	G	ABDEKMNOP	U	0	ABDEGKMNOP	10	0/10=0
M	CKQ	DEJLNOP	U	0	CDEKLNOPQ	10	0/10=0
N	DI	CDFGHJLMOPQ	DI	2	CDFGHJLMOPQ	13	2/13=0.153846154
O	AFJQ	DFGHJLKMNP	FGQ	3	ADFGHJLKMNP	14	3/14=0.214285714
P	EG	BCDELMOR	E	1	BCDEGLMOR	9	1/9=0.111111111
Q	HIMOR	IJNOQ	IO	2	HJMNOPR	8	2/8=0.25
R	Q	BCFHKNOP	U	0	BCFHKNOPQ	10	0/10=0
18							2.738500389/18=0.15213891

Nodos (n)	Vencidad	Intersección (comunalidad)	TAMANO	Unión (2nodos de la vencidad)	TAMANO	Cociente (ΣCoh)
Σ	EXTERTO	MIXTO CON PRETEST/POST-TEST (n=38)				Σ
A	CKO	BGK	K	BCGIKO	6	1/6=0,1666666667
B	D	ACDEFHKLNR	D	ACDEFHKLNR	11	1/11=0,090909091
C	AKM	BGHJMP	K	ABGHJKMP	9	1/9=0,1111111111
D	BN	BEFGHJMNQ	BN	BEFGHJMNQ	10	2/10=0,2
E	GP	BDLMOPR	P	BDGLMOPR	8	1/8=0,125
F	HIO	BDEHINO	HI	BDEHINOQ	8	2/8=0,25
G	ELOP	ACFHINOQ	IO	ACEFHINOQ	10	2/10=0,2
H	FOQ	BCDFGJMNOP	FOQ	BCDFGJMNOPQ	12	3/12=0,25
I	FCNQ	ABCFEGHJMNQ	FGNQ	ABCFEGHJMNQ	13	4/13=0,307692308
J	O	CDHIMNO	O	CDHIMNO	7	1/7=0,142857143
K	ACM	ABCO	AC	ABCMO	5	2/5=0,4
L	G	BEMPO	U	BEMPO	6	0/6=0
M	CKQ	DEHILNPQR	Q	DCEHIKLNPR	12	1/12=0,833333333
N	DI	BDEGHJMNQ	DI	BDEGHJMNQ	8	2/8=0,25
O	AFJQ	DEGHJKN	J	ADEFGHIKNQ	11	1/11=0,090909091
P	EG	CEHLMR	E	CEGHLMR	7	1/7=0,142857143
Q	HIMOR	FGHILR	HR	FGHILMOR	8	3/8=0,375
R	Q	BEHIMPQ	Q	BEHIMPQ	7	1/7=0,142857143
18						3,329193029/18=0,184955168

Nodos (n)	Vecindad		Intersección (comunalidad)		Unión (Σ nodos de la vecindad)		Cociente (Σ Co/n)
	EXTERTO	MIXTO SIN PRETEST (n=48)	AGRUPACION	TAMANO	AGRUPACION	TAMANO	
Σ							Σ
A	CKO	BDEFGIJKR	K	1	BCDEFGIJKOR	11	1/11=0.090909091
B	D	ACDEFGHIKLM NPR	D	1	ACDEFGHIKLM NPR	14	1/14=0.071428571
C	AKM BN	BDFGHIJOP	U	0	ABDFGHIJKMOP	12	0/12=0
D		BCDEFGHIMNOP R	BN	2	BCDEFGHIMNOPR	12	2/12=0.166666667
E	GP	ABCDFIJKLMOP	P	1	ABCDFGIJKLMO P	13	1/13=0.076923077
F	HIO	ABDEGHIMNO Q	HIO	3	ABDEGHIMNO Q	12	3/12=0.25
G	EILOP	ABCDEHIJKNOR	EO	2	ABCDEHIJKLNO	14	2/14=0.142857143
H	FOQ	BCDFGIJKMNOP QR	FOQ	3	BCDFGIJKMNOP QR	14	3/14=0.142857143
I	FGNQ	ABCEFGHIJKM NOPQR	FGNQ	4	ABCEFGHIJKM NOPQR	16	4/16=0.214285714
J	O	ACEFGHILMNO	O	1	ACEFGHILMNO	11	1/11=0.090909091
K	ACM	ABEGHILOPR	A	1	ABCEGHILMOP R	12	1/12=0.083333333
L	G	BEJKNOPR	U	0	BEGJKNOPR	10	0/10=0
M	CKQ	BDEFHILNOPQ	Q	1	BCDEFHILKLNQ	14	1/14=0.071428571
N	DI	BDFGHIMQ	DI	2	BDFGHIMQ	10	2/10=0.2
O	AFJQ	CDEFGHIKLM NPQ	FJQ	3	ACDEFGHIKLM NPQ	15	3/15=0.2
P	EG	BCDHIKLMOR	U	0	BCDEGHIKLMO R	12	0/12=0
Q	HIMOR	FHIMNOR	HIMOR	5	FHIMNOR	7	5/7=0.714285714
R	Q	ABDGHIKLOPQ	Q	1	ABDGHIKLOPQ	11	1/11=0.090909091
18							2.713936064/18=0.150774226