

## SECCION INVESTIGACION, EDUCACION Y AVANCE CIENTIFICO

### ANALISIS PRELIMINAR DEL DESARROLLO E IMPLEMENTACION DE UN MODELO DE INVESTIGACION PARA UNA MEJORIA SOSTENIBLE DEL SERVICIO Y LA FORMACION MEDICA EN PAISES EN VIAS DE DESARROLLO COMO LA REPUBLICA DOMINICANA

#### Introducción a los Fundamentos Filosóficos para la Formación Científica Médica

\* Sergio A. Bencosme y \*\* M. Zunilda Núñez

En nuestro último artículo, " Reflexiones de una nueva dinámica para transferir conocimiento desde países avanzados hacia países en desarrollo como la República Dominicana"<sup>1</sup> prometimos publicar nuestras experiencias durante la implementación de un Sistema Operativo para la mejoría de los Servicios de Salud , la Formación de Postgrado y la educación médica continuada en el país. Estas experiencias están publicadas como un proyecto de tesis de maestría de investigación en ciencias médicas (MIM) del primer especialista (médico internista) en el área clínica con este entrenamiento en la Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra y el Hospital Regional Universitario " José María Cabral y Báez ". Esta tesis concluida en 1993, se titula: " LA INVESTIGACION BIOLOGICO-CLINICA, EDUCACION Y PRACTICA MEDICA EN LOS PAISES EN DESARROLLO, CASO: REPUBLICA DOMINICANA. Modelo de Investigación para el Servicio y la Formación Médica en el Complejo Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra- Hospital Regional Universitario "José María Cabral y Báez : Clínica de Hipertensión Arterial " .

La presente serie de artículos estará conformada por los capítulos de esta tesis conjuntamente con los comentarios que consideramos pertinentes para proyectar la perspectiva actualizada del desarrollo e implementación de este modelo de trabajo.

\* Director Centro de Biología Humana y Experimental, Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra ( PUCMM ) y Departamento de Investigaciones Clínicas, Hospital Regional Universitario " José María Cabral y Báez " ( HRUJMCB ) PHD en Patología.

\*\* Médico ayudante del Servicio de Medicina Interna, HRUJMCB, MEC en Investigaciones en Ciencias Médicas.

Este primer artículo presenta primero, la tabla de contenido, segundo el resumen, luego los reconocimientos y finaliza con la introducción de la tesis. La tabla de contenido provee la dinámica programática del conjunto de conceptos con los que se construyó e implementó el Modelo de Trabajo; el resumen describe como cada uno de estos conceptos contribuye al proceso de formación de médicos capacitados para hacer ciencia en su práctica médica y finalmente, la introducción de este proyecto ubica la profundidad y dimensión del ambiente intelectual necesario para llevar a cabo esta investigación.

Consideramos mandatorio incluir además los reconocimientos a aquellos individuos cuyo apoyo fue clave y a los cuales les estamos profundamente agradecidos, ya que este proyecto es el producto de la cristalización de la buena voluntad de un equipo de trabajo multidisciplinario.

## TABLA DE CONTENIDO

### RESUMEN

### RECONOCIMIENTOS

### LISTA DE TABLAS

### LISTA DE FIGURAS

## I. INTRODUCCION

- 1.- Análisis del Quehacer Educativo en Países Avanzados en Función de Nuestras Necesidades
- 2.- Investigación, Educación y Medicina
- 3.- Bases Filosóficas, Educativas y Científicas de la Medicina
- 4.- Medicina y la Naturaleza del Razonamiento Vertical
- 5.- La Estructura de las Ciencias
- 6.- Manifestaciones Jerárquicas de las Ciencias
- 7.- Estructura del Razonamiento Médico
- 8.- Retos en el Razonamiento Médico

## II. MARCO DE REFERENCIA Y REVISION DE LA LITERATURA

### INTEGRACION DE LA INVESTIGACION EN CIENCIAS MEDICAS A LA ATENCION MEDICA Y LA FORMACION DE ESPECIALISTAS: EXPERIENCIA CON EL POLIPEPTIDO NATRIURETICO ATRIAL Y EL EJE CARDIORENAL

- 1.- La investigación Científica como Instrumento fundamental para mejorar los servicios Clínicos y la Formación Médica en República Dominicana: Maestría de Investigación en Ciencias Médicas
- 2.- Ética e Investigación Médica

- 3.- Valor formativo de las Necropsias en los Servicios Clínicos en el Complejo Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra-Hospital Regional Universitario "José María Cabral y Báez"
- 4.- Valor formativo de la Medicina Experimental en el Complejo Pontificia UNiversidad Católica Madre y Maestra-Hospital Regional UNiversitario José María Cabral y Báez"
- 5.- Experiencia con la investigación biomédica usando como eje-guia los avances con el péptido natriurético atrial para desarrollar un modelo de investigación en la hipertensión arterial
- 6.- La Investigación Horizontal Biológico-Clínica y su potencial para desarrollar un sistema de investigación para los servicios clínicos en la República Dominicana

### III FORMULACION DEL PROYECTO

- 1.- Motivación Personal
- 2.- Reflexiones sobre Filosofía Educativa Médica en función del Desarrollo Científico y Metodológico de esta tesis
- 3.- Potencial del Recurso de la Maestría de Investigaciones en Ciencias Médicas para la Investigación Clínica Creativa en el Complejo PUCMM-HRUJM CB
- 4.- Prototipo de Laboratorio de Investigación Clínica para el Servicio y la Formación de Residentes
- 5.-Resumen de la Formulación del Proyecto

### IV OBSERVACIONES ORIGINALES Y SUS EVALUACIONES

#### 1.- CRITERIOS ETICOS PARA LA INVESTIGACION CLINICA Y EXPERIMENTAL.

- A.Introducción
- B.La Investigación Experimental
- C.La Investigación Clínica
- D.El Proyecto del Genoma Humano y La Bioética

#### 2.-LA NECROPSIA Y LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS MEDICOS HOSPITALARIOS, CORRELACION CLINICO-PATOLOGICA DE LAS CAUSAS DE MUERTE DE ADULTOS EN EL HOSPITAL REGIONAL UNIVERSITARIO "JOSE MARIA CABRAL Y BAEZ"DESDE OCTUBRE DE 1979 HASTA ABRIL DE 1993

- A.Introducción
- B.Métodos

C.Resultados

D.Discusión y Conclusión

3.-EFECTOS DEL EXTRACTO CRUDO DE TEJIDO ATRIAL (ECTA) SOBRE LA ALTERACION DE LA CONDUCCION DEL IMPULSO CARDIACO INDUCIDA POR LA ACEPROMAZINA EN EL PERRO.

A.Introducción

B. Metodos

C.Resultados

D.Discusión y Conclusión

4.- DESARROLLO INSTITUCIONAL DE UN MODELO DE INVESTIGACION PARA EL SERVICIO, FORMACION DE RESIDENTES Y PRACTICA MEDICA:CLINICA DE HIPERTENSION ARTERIAL EN EL COMPLEJO PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA MADRE Y MAESTRA - HOSPITAL REGIONAL UNIVERSITARIO JOSE MARIA CABRAL Y BAEZ".

A.-Introducción

B.-Métodos

1.Organización estructural y funcional de la Clínica de Hipertensión Arterial en el Complejo PUCMM-HRUJMCB

2.Manejo administrativo de la Clínica de Hipertensión Arterial

3.El recurso bibliográfico como herramienta de la transferencia científico-tecnológica

4.Ejemplos de producción de conocimientos de la Clínica de Hipertensión Arterial

C.Resultados

1.Organización estructural y funcional de la Clínica de Hipertensión Arterial en el Complejo PUCMM-HRUJMCB

2.Manejo administrativo de la Clínica de Hipertensión Arterial

3.El recurso bibliográfico como herramienta de la transferencia científico-tecnológica

4.Ejemplos de producción de conocimientos de la Clínica de Hipertensión Arterial

D. Discusión y Conclusión

**V.DISCUSION GENERAL Y CONCLUSIONES**

## BIBLIOGRAFIA

## CURRICULUM VITAE

## RESUMEN

El programa de Maestría en Investigaciones en Ciencias Médicas (MIM) de la Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra (PUCMM) surgió como una alternativa a la necesidad nacional de establecer un programa formal para contribuir a la excelencia científica de nuestros servicios de salud.

Teniendo en cuenta las siguientes condiciones: primero, nuestra escasez de recursos para investigar en ciencias básicas al estilo de los países avanzados, en los cuales esta actividad establece y sustenta la calidad de sus servicios de salud y segundo, la imposibilidad de justificar económicamente el uso de nuestros recursos para los mismos fines y siendo, no obstante, imprescindible para el país contar con una infraestructura capaz de proveer las bases científicas locales que debemos y podemos tener, el Director del programa de MIM y de Investigaciones Clínicas (DIC) del Hospital Regional Universitario "José María Cabral y Báez" (HRUJMCB), planteó la utilidad de crear una infraestructura que fuese funcionalmente equivalente a la de los países avanzados pero factible en nuestro medio.

Al efecto, propuso a nivel teórico un Modelo institucional de Investigación-Clinica para contribuir a mejorar de manera continua la calidad del servicio y de este modo la formación de nuestros médicos especialistas en República Dominicana. La presente tesis fue concebida y diseñada con el propósito de iniciar un programa de trabajo que pudiera desarrollar y establecer este Modelo de Investigación en los Servicios Clínicos del HRUJMCB.

En la Introducción de esta tesis (Cap I) resaltamos los fundamentos filosóficos de las tendencias educativas que a nivel mundial representan en la actualidad los sistemas más eficientes para proveer una educación científica general y del arte y ciencia de la medicina en particular, es decir de práctica médica. Las reflexiones sobre estos conceptos orientaron nuestra formación como investigador clínico para contribuir a formular y realizar cambios en nuestra infraestructura científica para mantener excelencia en los servicios y en la formación

de residentes.

El Marco de referencia y Revisión de la literatura de esta tesis (Cap. II) consta de seis secciones las que extienden y particularizan los conceptos discutidos en la Introducción, en función de los propósitos de la misma. En la primera sección (Cap. II-1) se resume críticamente la evolución conceptual y operativa del programa MIM, para crear su sistema de investigación biológico-clínica "tipo horizontal" - en contraste con el "tipo vertical" o clásico, por considerar que de esta manera podremos contribuir más eficientemente a la calidad de formación profesional en el área biomédica que requieren nuestros servicios clínicos, como lo evidencian las cinco tesis de Maestría que nos preceden.

Las tres secciones siguientes (Cap. II-2, II-3, II-4) justifican, en base a nuestra realidad actual, los abordajes escogidos como los más adecuados para desarrollar la filosofía formativa del programa MIM en el área clínica: *objetivo de este trabajo de tesis*.

En la segunda sección (Cap. II-2), resaltamos el valor de la ética como elemento indispensable para el buen desarrollo científico-ético de nuestra medicina en función de los pacientes, los animales de experimentación y de la sociedad en general. Esto es particularmente importante por ser el médico un profesional bien fundamentado para generar, ponderar y transmitir el valor de los conceptos éticos que contribuyen a fortalecer el desarrollo armónico de su ecosistema científico-cultural.

En la tercera sección (Cap. II-3) se analiza críticamente el valor de la necropsia para entender cómo las ciencias morfológicas contribuyen a que conceptualizemos correctamente, a todos los niveles de complejidad morfofuncional, el concepto de salud-enfermedad en función del servicio, la enseñanza y la investigación. Dado la función cimera de la necropsia en el desarrollo histórico de los servicios clínicos en países avanzados al igual que lo relativamente sencillo, económico y eficiente de este procedimiento, resaltamos las ventajas para países como el nuestro, de recalcar el estudio de las necropsias y de las

investigaciones biológico-clínicas a partir de ellas, como puente articulador entre las ciencias biomédicas y las áreas clínicas. Este abordaje permite el uso inteligente de las necropsias frente a los avances científicos, para generar nuevos conceptos sobre el proceso de salud/enfermedad y de causas de muerte.

En la cuarta sección (Cap. II-4) se señala lo útil de la medicina experimental para maximizar la habilidad del intelecto a entender como seleccionar y transformar adecuadamente, mediante el sistema de transferencia científico-tecnológica desarrollada por nuestra escuela, los avances científicos cada vez más numerosos y complejos para incorporarlos de manera adecuada y eficiente a nuestros servicios de salud, según permita nuestro ecosistema científico-cultural. Señalamos además, lo útil de la medicina experimental como instrumento de análisis e integración de nuevos conocimientos a la vez que su potencial para promover la generación de nuevos conceptos fundamentales y así establecer una medicina con identidad científica cada vez más nacional.

En la quinta sección del marco de referencia (Cap. II-5) discutimos nuestra experiencia con la investigación biomédica usando como eje-guía los avances con el péptido natriurético atrial (PNA) para desarrollar un modelo de investigación en los servicios clínicos usando como eje-guía la hipertensión arterial. Con estos fines presentamos una revisión crítica sobre Biología y biopatología del PNA, y Patogénesis de la hipertensión arterial, donde resumimos algunos conceptos sobre los factores involucrados en esta como el sodio; el riñón y el sistema renina-angiotensina y el PNA. En relación al PNA describimos algunos estudios relevantes para entender el papel de esta hormona en la patógenes de la hipertensión y su potencial terapéutico en esta patología.

En la sexta sección del marco de referencia (Cap. II-6) resumimos los aspectos conceptuales y operativos del "Modelo de Investigación Horizontal Biológico-Clínica" como propuesta para desarrollar un modelo de investigación en los servicios clínicos que contribuya a mejorar de modo continuo no solo la calidad del servicio sino también su costo público y privado y como consecuencia contribuir a formar un recurso humano excelente para nuestra sociedad.

En el Cap. III desarrollamos la Formulación del Proyecto en la cual, dada las particularidades de

sus objetivos, el método empleado y ser pionero en su clase, describimos el origen y razón de ser de los cuatro aspectos que conforman esta formulación:

1. Motivación personal;
2. Reflexiones de filosofía educativa médica en función del desarrollo científico y de la metódica de esta tesis;
3. Potencial del recurso MIM para la investigación biológico-clínica creativa en el Complejo PUCMM-HRUMCB y
4. Prototipo de laboratorio de investigación clínica para el servicio y la formación de residentes.

Al final de la formulación, resumimos los propósitos y las interrelaciones de los cuatro subproyectos que conforman las observaciones originales y sus evaluaciones. (Cap. IV).

Estas Observaciones Originales y sus Evaluaciones, de manera individual y en conjunto, integraron la metódica de trabajo utilizada durante la ejecución de este proyecto de tesis siendo especialista clínico, para formarnos como investigador clínico motivado y entrenado a producir respuestas creativas que satisfagan las necesidades académicas y de servicio que demandan nuestros hospitales docentes, aprovechando el "Modelo de Investigación Horizontal Biológico-Clínica" de la MIM.

A continuación presentamos un breve resumen de cada uno de los cuatro subproyectos:

1. Criterios éticos para la investigación clínica y experimental. Consiste en una revisión crítica de los criterios éticos internacionalmente aceptados para trabajar como médico e investigador tanto en humanos como en animales e incluye algunos señalamientos sobre el proyecto del genoma humano y la bioética.
2. La necropsia y la calidad de los servicios médicos hospitalarios: correlación clínico-patológica de las causas de muerte de adultos en el Hospital Regional Universitario "José María Cabral y Báez" desde octubre de 1979 hasta abril de 1993. Este trabajo identifica en las necropsias del Hospital, las patologías más frecuentes y señala las enfermedades de base que dieron origen a las posibles causas de muerte en todos los casos registrados. Muestra además, el resultado de un ejercicio de correlación

clínico-patológica con el cual se identifican algunos aspectos que los servicios clínicos y de patología deben mejorar para contribuir con más eficiencia al servicio y la formación científica de nuestros especialistas.

3. Efectos del extracto crudo de tejido atrial (ECTA) sobre la alteración de la conducción del impulso cardíaco inducida por la acepromazina en el perro. Este trabajo describe una excelente experiencia para concientizarnos sobre el valor de la medicina experimental como método de entrenamiento para interpretar y utilizar correctamente en toda su extensión y profundidad la literatura científica. Esto nos permite ensayar con el conocimiento adquirido nuevos protocolos de trabajo, en animales o en el hombre, siguiendo los criterios éticos, tal como descritos en nuestra primera observación original.

4. Desarrollo institucional de un modelo de investigación para el servicio, formación de residentes y práctica médica:

Clínica de hipertensión arterial en el Complejo Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra-Hospital Regional Universitario "José María Cabral y Báez". Con la experiencia en los subproyectos uno, dos y tres y con el objetivo de establecer un "Modelo de Investigación Horizontal Biológico-Clínica" <sup>2</sup> en los Servicios Clínicos, creamos un prototipo de laboratorio clínico escogiendo como eje-guía para este Modelo la patología más frecuente en nuestro medio, la hipertensión arterial.

Este planteamiento dió origen a la "Clínica de Hipertensión Arterial" para cuyo desarrollo y establecimiento utilizamos una metódica que enfoca en este orden, transformar la atmósfera hospitalaria en el área más pertinente, motivar en ella una estrecha relación médico-paciente y maestro-discípulo e incentivar la interacción multidisciplinaria.

En esta atmósfera, en la que se conjugan profesores, estudiantes y pacientes fué posible incorporar en la consulta externa de medicina interna un modelo particular de atención médica a un grupo de pacientes hipertensos.

Dado que los pacientes hipertensos con frecuencia tienen otras enfermedades y problemas

médicos concomitantes como diabetes, obesidad, cardiopatías, asma, hiperlipidemias, y otras, el manejo de estos casos contribuye a entender además, otras patologías muy frecuentes en nuestro medio y sus interrelaciones con la hipertensión, lo que permite ampliar el horizonte de este laboratorio de servicio y de enseñanza clínica en general.

Las cuatro observaciones originales de este proyecto contribuyeron en conjunto a formarnos para llevar a cabo el objetivo de esta tesis.

Establecer un Modelo de Investigación Horizontal Biológico-Clínica, que pudiera contribuir a mejorar la calidad del servicio y la formación de especialistas en República Dominicana, a la vez que se establecen las bases para un desarrollo creativo de una medicina con identidad científica cada vez más nacional, sin quebrantar nuestro ecosistema científico-cultural.

Para transmitir el espíritu de la Discusión General y Conclusiones, nada mejor que citar el resumen de la misma.

"En resumen, como miembro de una generación de especialistas recientes con inquietud académica e interés por nuestro desarrollo continuo como profesionales, y comprometidos con la formación del recurso humano responsable de transmitir la calidad y eficiencia de nuestra medicina a la generación que nos sigue, en un mundo cada vez más sofisticado a todos los niveles, resulta muy alentador poder investigar en ciencias médicas como parte de nuestra función médica habitual y contribuir al crecimiento de un programa formal de postgrado de investigación biológico-clínica creativa: programa MIM.

Con este espíritu, el presente trabajo de tesis introduce en un servicio hospitalario docente, los conceptos éticos, científicos y administrativos que pueden satisfacer las aspiraciones de nuestra clase médica y de la sociedad dominicana en general. De hecho, disponemos actualmente en el HRUJMCB de una infraestructura conceptual y operativa capaz de contribuir al desarrollo y establecimiento ordenado de la excelencia en los servicios, en armonía con nuestro ecosistema científico-cultural.

En este sentido, el presente estudio amplía y adapta el sistema de transferencia científico-tecnológico desarrollado en el programa MIM, fundamento del Modelo de Investigación

Horizontal Biológico-Clínica. Este modelo representa el andamiaje conceptual y operativo para crear y sostener un sistema de trabajo rutinario que incorpora la investigación creativa como fundamento para construir y establecer nuestro propio recurso científico y tecnológico que pueda mejorar de manera continua la calidad del servicio, formación de especialistas, educación continuada de postgrado e investigaciones operativas.

En base a lo anterior hemos creado en el HRUJMCB un Centro de Servicio con los recursos necesarios para formar investigadores clínicos capacitados para contribuir a identificar los aspectos fundamentales de nuestros problemas de salud y realizar los cambios requeridos acorde con los avances internacionales y nuestras posibilidades, por ser este servicio de atención médica conducido con el espíritu investigativo creativo y con el compromiso de desarrollar una práctica médica con identidad científica cada vez más nacional".

### RECONOCIMIENTOS

Mi eterna gratitud a la Facultad de Ciencias de la Salud, Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra artífice de mi formación académica y profesional.

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a mi mentor, Dr. Sergio A. Bencosme Ruíz, por su constante estímulo, irrestricto soporte e invaluable criticismo durante la realización de este trabajo.

Al Dr. José Jiménez Olavarrieta, Jefe del Servicio de Medicina Interna del Hospital Regional Universitario "José María Cabral y Báez" y sus médicos ayudantes, por el privilegio de trabajar en este Servicio sin lo cual no hubiese sido posible completar este trabajo de tesis.

Al Dr. Octavio Almonte, por su constante apoyo como Director del Hospital, particularmente en el desarrollo administrativo de la clínica de hipertensión arterial, nuestro laboratorio clínico.

Al Dr. Nelson Báez Noyer, Director de Docencia Médica, por sus sabios consejos, confianza y constante apoyo a mis labores como Coordinadora de la Residencia de Medicina Interna, lo cual fue primordial para operacionalizar los conceptos desarrollados en esta tesis.

Al Dr. David Hernández, por su sabia

enseñanza sobre los conceptos básicos de electrofisiología cardíaca, fundamentales para la realización del sub-proyecto de Medicina Experimental.

Agradezco particularmente al Dr. Estelio Arvelo, Jefe del servicio de Anatomía Patológica por el apoyo irrestricto y el entusiasmo comunicado a sus médicos ayudantes y residentes, condiciones indispensables para poder desarrollar el sub-proyecto sobre la Necropsia y la Calidad de los Servicios Médicos Hospitalarios.

A los residentes de Medicina Interna por su confianza, apoyo e invaluable contribución como colaboradores críticos en el desarrollo de este trabajo.

A mis compañeros y hermanos de Maestría por haberme provisto de una experiencia académica única, por el nivel de conciencia ética y curiosidad científica, surgida en nuestra generación como consecuencia natural de la necesidad en nuestro país de una familia intelectual como la nuestra.

Al personal del Centro de Biología Humana y Experimental de la Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra y del Departamento de Investigaciones Clínicas del Hospital Regional Universitario "José María Cabral y Báez" quienes contribuyeron individualmente y de manera muy particular a la realización de este trabajo de tesis.

A mi familia dedico esta tesis.

### I.- INTRODUCCION

La creación y desarrollo de nuestro programa de Maestría de Investigación en Ciencias Médicas (MIM) se fundamenta en el uso de la investigación biológico-clínica como el instrumento educativo por excelencia para generar las transformaciones que de manera continua, ameritan los servicios y por ende la formación del recurso humano de nuestro sistema nacional de salud.

El presente proyecto de tesis enfoca básicamente cómo incorporar la investigación biológico-clínica como factor generador de cambios factibles a introducir para optimizar la calidad de los servicios y por ende la formación de médicos especialistas en el país.

1. Análisis del quehacer educativo en países avanzados en función de nuestras



CUADRO No. 1

LOGROS ALCANZADOS EN CIENCIAS A LOS 13 AÑOS POR EL 10% MEJOR		LOGROS ALCANZADOS EN MATEMATICAS A LOS 13 AÑOS POR EL 10% MEJOR	
Korea	97.8	Taiwan	97.5
Taiwan	93.8	Korea	96.5
Hungría	92.2	Hungría	93.5
Suiza	92.2	Suiza	93
Francia	89.1	Unión Soviética	92
Israel	89.1	Francia	89.3
Italia	89.1	Italia	88
Slovenia	89.1	Israel	87.8
Unión Soviética	89.1	Canadá	86.7
Canada	87.5	Irlanda	86.7
Escocia	87.5	Escocia	86.7
España	85.9	Slovenia	82.7
Estados Unidos	85.9	Estados Unidos	82.7
Irlanda	84.3	España	78.4
Jordania	78.1	Jordania	75.5

necesidades.

La investigación biológico clínica en países avanzados es la responsable por la calidad científica y operativa de la medicina que hoy conocemos. EL valor y papel de esta actividad en estos países y en aquellos en desarrollo, fueron analizados críticamente haciendo énfasis en nuestras necesidades.<sup>2-5</sup>

Estas publicaciones resaltan lo práctico y trascendente que resulta este sistema educativo para formar el recurso humano a todos los niveles.

Teniendo en cuenta que en la formación del recurso humano inciden múltiples sectores y disciplinas aunado a la velocidad de los cambios que ocurren en ellos, nos motivó a profundizar sobre los problemas y nuevos conceptos educativos que surgen a nivel mundial para el avance integral de las naciones y el abordaje de esa problemática en función de nuestras necesidades, por lo que enfocaremos a continuación este tema con cierto detalle.

Actualmente existe a nivel mundial una revolución educativa generada por la preocupación sobre cómo las generaciones actuales y venideras podrán captar y utilizar el producto del avance vertiginoso de las ciencias y asegurar un desarrollo armónico y eficiente del hombre sobre la tierra.

Por esto, en la mayoría de los países y en especial los más avanzados se ha generado todo un movimiento de reevaluación de sus sistemas educativos, ya que los mismos no satisfacen al pueblo ni a los responsables por desarrollar la

política de educación de esos países.

Para los Estados Unidos fue muy preocupante enterarse en marzo de 1991 de los resultados de un estudio comparativo internacional, tomando los mejores estudiantes entre los 9 y 13 años de edad, para evaluar el éxito de los sistemas educativos de 20 países, en el cual, los norteamericanos ocupaban uno de los últimos lugares.<sup>6</sup> Cuadro No. 1.

Estos y muchos indicios igualmente negativos han motivado buscar causas y proponer soluciones para mejorar los sistemas educativos en las escuelas americanas.

Esta situación ha sido resumida por Arthur Fisher tres artículos de fondo a fines de 1992,<sup>6-8</sup> indicando que aunque todavía no existe acuerdo general, sin dudas las escuelas americanas y el gobierno apoyan fuertemente la introducción de sistemas computarizados altamente sofisticados que según los técnicos, permiten la interacción de los estudiantes con esos sistemas. Con estos, los estudiantes sienten que "hacen ciencia" al recolectar datos, participar en experimentos, desarrollar hipótesis e interpretar resultados.

El autor concluye acertadamente que para el éxito de las soluciones propuestas lo prioritario es corregir las realidades derivadas de acciones que corrompen su sociedad producto de la pobreza, drogadicción, ruptura de las familias y la desesperanza. El considera que a menos que no se programe otro plan para "América 2000" que provea el dinero, la estrategia y la voluntad política para superar estos problemas "la

mejor educación del mundo" para todos los americanos seguirá siendo solamente un sueño.

Por la misma fecha se publicó en la Revista The Economist una revisión realizada por Adrian Woldrige enfocando la educación desde el punto de vista económico, usando como referencia los tres centros de poder de la economía Asia mundial - Europa, Norteamérica y los Tigres del - en función de la habilidad de estos centros para educar su fuerza de trabajo y de atraer y crear empleos de alto valor agregado.

Por la visión filosófica y afinidad conceptual de este trabajo con nuestro programa de maestría y los propósitos de la presente tesis, a continuación haremos una traducción libre de sus aspectos más originales conjuntamente con nuestras reflexiones pertinentes.

Según este autor, en el pasado las naciones competían para controlar los recursos naturales, actualmente están compitiendo para producir la fuerza de trabajo mejor educada, ya que han identificado al capital humano como el mayor generador de beneficios para la sociedad. Este concepto conlleva el entendimiento claro de las funciones que corresponden a lo que el define como educacionalistas. Estos, deben concentrarse en asuntos básicos tales como asegurarse que las escuelas funcionen y dejar la ingeniería social a los políticos, ya que es lo suficientemente difícil producir una fuerza de trabajo abundante y a la vez científicamente educada, como para además ofrecer el eliminar la pobreza y conjurar por añadidura, igualdad social.

Uno de los primeros aspectos señalados por este autor con respecto a los norteamericanos, es que el 14% de los estudiantes desertan durante el bachillerato en contraste con un 9% en Alemania y un 6% en Japón. El año escolar americano tiene 180 días es decir, 60 días menos que en otros países.

Los niños japoneses hacen 5 veces más tareas por semana que sus compañeros americanos. Por último, el sistema universitario americano que todavía es líder mundial en cuanto a la educación superior empieza a sentir por múltiples caminos la incertidumbre sobre qué hacer para mantener los patrones educativos que los han llevado a la posición actual.

En Europa, los alemanes y daneses gozan de los sistemas más avanzados, mientras los británicos y franceses han realizado esfuerzos

heróicos para llevar sus regímenes educacionales a la par con los patrones germánicos y daneses.

¿ Qué hace al sistema germánico exitoso ?

En primer lugar, tiene tres tipos de escuelas: la académica, la técnica y la vocacional las cuales funcionan sin discriminación entre si, por lo que estudiantes y profesores están orgullosos de su elección, lo que permite una preparación excelente de los profesores y por ende para cada uno de estos tres tipos de estudiantes.

El segundo ingrediente, es la educación extensa de su élite ( medida en función de su nivel de educación ) y la igualdad de respeto que se mantiene entre las ciencias y las artes.

En tercer lugar y tal vez el más importante, la omnipresencia de una cultura que refuerza su sistema en el cual entrenamiento es altamente estimado y los trabajadores especializados ( precisión técnica ) son reverenciados.

Los daneses se enorgullecen de haber superado la educación técnica germánica, lo que atribuyen al hecho de resaltar el aspecto teórico ( el cual es permanente ) más que al conocimiento práctico ( el cual se torna rápidamente obsoleto ).

Por último, señalaremos la visión del autor en relación a Japón y los Tigres de Asia en cuanto a su capacidad de producir en masa trabajadores educados.

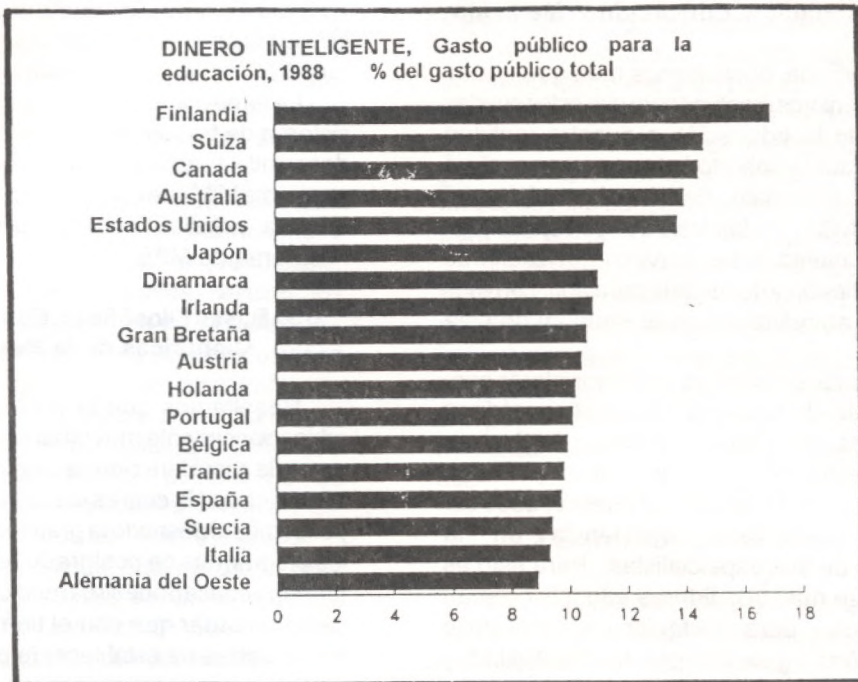
Los japoneses y los Tigres del Asia han desarrollado un sistema meritocrático.

Estudiantes y profesores creen firmemente que su esfuerzo será premiado y de hecho su sociedad así lo hace.

Esa cultura ha decidido que el próximo paso después de haber podido masificar la educación tecnológica es inculcarle más ingredientes creativos o imaginativos. Naturalmente esto implica entretener fuertemente la actividad investigativa como parte de su sistema educacional, lo cual ya emperzaron. Así por ejemplo en Singapur el programa especial para los estudiantes con talento, enfatiza aprender al descubrir.

Esto en cierto sentido es el mismo sistema que se enfatiza en el programa MIM, es decir, siempre que se quiera formar un recurso humano capaz de salir exitoso aún en condiciones adversas, es preciso incorporar a su educación formal un programa de investigación que le esté íntimamente ligada. Para el médico sería investigación biológico-clínica del tipo

GRAFICA No. 1



creativa, de lo contrario es de poca utilidad.

Para terminar con su revisión, Woldridge hace la pregunta ¿ Por qué algunas escuelas tienen éxito y otras fallan ?

De su análisis surge que lo determinante para que una escuela sea buena es su etos - característica fundamental o espíritu de una cultura - y no los recursos económicos, como se puede observar en una de sus gráficas titulada " Dinero Inteligente " donde se observa que entre los países más avanzados el que tiene mejor escuelas - Alemania del Oeste - es el que usa el porcentaje más bajo del presupuesto del gasto público total. Grafica No. 1

Para tener éxito, una escuela tiene que establecer su identidad e imponérsela a sus alumnos. Escuelas con un sentido claro de su identidad persiguen fines claros y pueden variar sus métodos y ajustar los incentivos si esos fines se tornan evasivos. Este concepto lo probaron varios países asiáticos que produjeron niños bien educados a partir de 1965 usando escuelas harapietas y pobremente equipadas mientras que en países con muchos recursos económicos han ido en retroceso.

Además de todo lo mencionado, cuando se quiere masificar la excelencia, consideramos que

la legitimidad de la filosofía, implícita en los libros de texto es fundamental. Los libros son la herramienta que une a profesores con los alumnos y ambos con el resto de la sociedad.

En un reportaje realizado por C. Leslie<sup>10</sup> en la revista Newsweek de diciembre de 1992 nos pareció muy interesante la visión expresada por Alan Lightman<sup>10</sup>, "... Se le está dando demasiada importancia a los hechos y no lo suficiente a los conceptos ". En su pequeño libro de texto introductorio de ciencias a estudiantes que inician la secundaria, Lightman se concentra en cuatro hitos conceptuales: la conservación de energía, la relatividad del tiempo, la dualidad onda-partícula de la naturaleza y la segunda ley de termodinámica. Un trabajo de lectura asignado a sus estudiantes del libro de Adams "Degradación del Dogma Democrático", llevó a un estudiante a escribir un ensayo en el cual usó la segunda ley de termodinámica para explicar la disolución del imperio japonés de Hirohito y la dinastía Ming de China. La segunda ley de termodinámica dice que sistemas aislados deben tornarse cada vez más y más desorganizados en el tiempo. Esta realidad da mucho que pensar sobre el potencial educativo sugerido por Lightman en la escuela secundaria y para nuestro caso en particular, en

los programas de residencias médicas.

## 2.-Investigación, Educación y Medicina

En medicina, necesitamos más que nunca preparar mentores creativos para que estos puedan ir ajustando la educación a nuestra realidad nacional actual y sobretodo la que se necesitará en el futuro inmediato. Este es el propósito del programa MIM y de las tesis de sus estudiantes. Estas en conjunto, deben servir como material de estudio, reflexión y de modelo para abrir caminos y trillarlos apoyándose en el Pensum de esta Maestría.

Profundizando en la esfera de mayor interés para esta escuela -de formación de nuestros médicos especialistas - señalamos lo acertado del Pensum de la Maestría al insistir que en un país con recursos tan escasos como el nuestro, debe ser prioritario desarrollar excelencia en la formación de sus especialistas. Para esto es preciso que nuestros líderes educativos sean capacitados para adquirir y transmitir información, guiados por la creatividad y autoformación, manteniéndose así en armonía con los grandes cambios que indudablemente llegarán, y que serían desastrosos si nuestros profesionales no están preparados para ellos.

De los trabajos que hemos citado surge claro que el elemento fundamental de la investigación científica creadora es la intuición. Es por esto que se nos hace difícil aceptar que este importante eslabón en el aspecto cognoscitivo de las ciencias y aún en el diario vivir del hombre <sup>2-3,11-13</sup> sea tan poco reconocido como factor esencial para entender y manejar el fenómeno educativo y de comunicación entre los hombres <sup>11-13</sup> por aquellos responsables de la formación de nuestros futuros líderes científicos, sociales y éticos.

Por ser internista, profesora de medicina y coordinadora de la Residencia de Medicina Interna de esta Universidad en el HRUJM CB y formar parte de la primera generación de la MIM, se me encomendó como tema central de tesis desarrollar conceptos y métodos de trabajo que contribuyan a incorporar la investigación en la formación de nuestros especialistas clínicos, particularmente los de Medicina Interna, en el complejo PUCMM-HRUJM CB. Esta decisión tiene profundas raíces académico-administrativas, como veremos a continuación.

La naturaleza de las cinco primeras tesis de

la MIM giran alrededor de disciplinas de tipo básicas (biomédicas) y muestran cómo en nuestra escuela se operacionalizan este tipo de investigación en función de las necesidades de nuestras investigaciones clínicas, <sup>14-16</sup>

La temática de la presente tesis es crear un sistema de trabajo que integre al clínico en el desarrollo y aplicación de los conceptos del programa MIM que contribuyen a la excelencia de nuestra práctica médica, objetivo final del Programa de MIM.

## 3.-Bases Filosóficas, Educativas y Científicas de la Medicina

Resaltamos que la profesión médica es educacionalmente muy difícil de dominar, ya sea que se le considere ciencia o una combinación de arte y ciencia (la cual es la más aceptada). Para poner más al desnudo la gran responsabilidad de los programas de postgrado, en los cuales se forman y educan nuestros médicos especialistas, basta recordar que con el tiempo, ellos serán responsables de establecer la política científica y ética para nuestra práctica médica a nivel nacional y por ende de los servicios de salud.

Por considerar la educación de los especialistas con su poder de decisión sobre política de salud y la alta complejidad científico-ético-administrativa de la medicina, vital para la excelencia en el sector salud, comentaremos en detalle un artículo reciente muy pertinente a las bases filosóficas, educativas y científicas sobre las cuales descansa la profesión médica tanto lo académico como en los servicios de salud. Fue publicado por Marsden S. Blois <sup>19</sup> en 1988 en la revista de práctica médica de mayor prestigio mundial "The New England Journal of Medicine" y se titula: "Medicina y la Naturaleza del Razonamiento Vertical". Dada las características de este artículo y lo detallado en nuestros comentarios, decidimos conservar los subtítulos para evitar disgregación de los conceptos.

Este artículo empieza señalando que al final del año escolar, cuando menos en una escuela de medicina en los Estados Unidos de Norteamérica la clase que se gradúa será favorecida con una ponencia sobre "El Arte y la Ciencia de la Medicina" lo cual es natural, dice el autor, ya que este tema le permite al ponente adentrarse en una variedad de tópicos altamente atractivos.

Sin embargo, aunque la medicina

moderna parece una ciencia, en varios aspectos se le sigue criticando su reclamo a ser una ciencia por la falta de teorías unificantes. De hecho, el médico con cada uno de sus casos, enfrenta el problema cognoscitivo que resulta de examinar datos clínicos disímiles en su naturaleza y confiabilidad, y tener que extraer de ellos a la luz de sus conocimientos personales las conclusiones apropiadas al caso, sean éstas para diagnosticar o seleccionar el tratamiento a manejar el caso. Hoy día se espera que cualquier estudiante de medicina pueda realizar los resultados de observaciones expresadas de forma numérica y establezca las conclusiones apropiadas acerca de tendencias y límites de confianza, en su esfuerzo por entender lo que implican esos datos. No obstante, aún a médicos con la mayor experiencia posible, se les dificulta interpretar observaciones no numéricas, tales como estado de ánimo, quejas o descripciones de síntomas. Estos tipos de datos clínicos son muy diferentes y el problema más frecuente es como factorizarlos con los datos numéricos aparentemente más simples.

Conscientes de esta dificultad, se deduce lo importante del programa de maestría en el cual educadores y alumnos de postgrado participan juntos en su formulación, toma de decisiones y ejecución de políticas científico-administrativas en los servicios clínicos del complejo PUCMM-HRUJMCB para integrar, mediante adecuaciones juiciosas la experiencia de nuestra escuela, usando la investigación biológica-clínica como herramienta educativa para desarrollar las investigaciones biomédicas de beneficio directo a nuestra problemática educativa y por ende, al servicio de la salud.

El desarrollo de esta actividad educativa en el Complejo es sumamente importante para el futuro del país. Hay que educar ese personal al nivel más alto posible para poder confiar en sus decisiones. Tomar conciencia plena de esta realidad impostergable requiere que estemos informados sobre qué hacen los centros del saber mundial en este campo, pues como veremos luego, los avances de la biología molecular y la entrada con ello de la medicina molecular, nos van a obligar a corto plazo a reformular nuestras políticas científico-educativa-administrativas. Sin dudas estas serán muy complejas en su naturaleza y de impacto socio-político y económico muy serio.<sup>5,19</sup>

Consideramos el artículo de Blois trascendente y oportuno para reforzar la integración de los conceptos discutidos en el marco de referencia del presente trabajo, por ser la concepción de ese autor para la medicina como ciencia, congruente con los conceptos que fundamentan el Pensum de nuestra Maestría<sup>26,12-13</sup> y por lo tanto con el valor intrínseco de nuestra propia filosofía educativa lo cual es asunto clave para el éxito pragmático de esta tesis.

Veamos a continuación como Blois analiza la estructura de las ciencias, lo cual él considera prioritario si queremos entender el problema que enfrenta la práctica médica para entender cómo integrar el manejo de los datos que nos presentan los pacientes, unos fáciles de comprender numéricamente, otros imposible de interpretarlos así.

### La Estructura de las Ciencias

Las ciencias naturales pueden ser comparadas entre sí de diferentes maneras. Por ejemplo pueden considerarse en función de si las observaciones son medibles (esto determina el grado en que esa ciencia sea una ciencia cuantitativa) o si sus teorías y explicaciones son exactas o inexactas (las ciencias son también a veces referidas como ciencias "duras" o "blandas") y si su contenido puede ser manejado bajo la disciplina de leyes generales.

Otro abordaje de la estructura de las ciencias consiste en examinar la naturaleza de los objetos y de los procesos que constituyen el objeto de cada una de las ciencias. Cuadro No. 3

Esto conduce al establecimiento de un sistema jerárquico de la ciencia: Cerca del fondo de este sistema está la física atómica. Aquí la materia se describe en función de átomos y sus componentes y propiedades, incluyendo las leyes físicas que expresan las generalizaciones inferidas de los datos experimentales. Cuando átomos de diferentes naturaleza se juntan para formar moléculas, resultan objetos diferentes con nuevas propiedades. Las moléculas, son el objeto de la química pero con el surgimiento y despliegue de nuevas propiedades por las moléculas, ausentes en los átomos (ej. estados vibracionales, momentos descriptivos), requiriéndose de hecho un nuevo lenguaje para describir estas nuevas propiedades de manera conveniente. Pero lo más importante desde el punto de vista

## CUADRO No. 3 .

**HIPOTESIS UNIFICANTE DE LA ESTRUCTURA LAMINAR DE LAS CIENCIAS NATURALES DE ACUERDO A UN ARREGLO JERARQUICO EN BASE A LA NATURALEZA DE LOS OBJETOS Y PROCESOS QUE FORMAN EL SUJETO OBJETO DE CADA UNA DE ELLAS. (MODIFICADO DE LA TABLA No. 1 DE LA REFERENCIA No. 19)**

---

Naciones

Economías

Sociedades

Familias

Pacientes - Medicina Clínica

Organos

Tejidos

Células

Organelas

Membranas y fibras de interés en biología

Moléculas

Atomos

---

educacional, es que las propiedades que surgen en el nivel superior no son predecibles por las teorías que explican las cosas en el nivel inferior. Este fenómeno del surgimiento de nuevas propiedades se analiza en término de algo "vital" o "consciente". Sin embargo, el autor no considera necesario ir tan lejos. El universo, dice él, está lleno de ejemplos donde agrupaciones de estructuras de un nivel terminan dando origen a otras que ya pertenecen a niveles superiores por su complejidad estructural y al surgimiento de nuevas propiedades cada vez mas diferentes hasta llegar por ejemplo a membranas y fibras de interés en biología.

Estas y otras estructuras relacionadas pueden agregarse de diferentes maneras para formar organelas y a nivel superior, células:

La materia se ha tornado materia viviente.

Si seguimos moviendo nuestra atención de manera ascendente en el fenómeno evolutivo de la materia, de células a tejidos, órganos y aún a niveles más complejos (incluyendo pacientes)

llegamos al nivel descriptivo de la medicina clínica. Todavía por encima de éste se encuentran los niveles y lenguajes necesarios para describir familias, sociedades, economías y naciones.

Según el conocimiento científico ha ido avanzando con el tiempo, se han establecido puentes conceptuales cada vez más efectivos entre las ciencias de diferentes niveles y en algunos casos han surgido hasta sólidas explicaciones de cómo se intercomunican.

A continuación veremos cómo Blois hace que mediante la idea de una estructura jerarquizada de las ciencias entendamos mejor el papel de las ciencias en relación con la medicina.

### Manifestaciones Jerárquicas de las Ciencias.

En medicina por su naturaleza, una descripción científica de un objeto o proceso se expresa de manera muy diferente según el nivel jerárquico de la ciencia que lo examina.

Tradicionalmente en medicina hacemos nuestras inferencias a partir de tres tipos de observaciones generales: Primero, con datos matematizables empleamos la matemáticas tradicionales con observaciones obtenidas de ciencias muy "básicas" o datos matematizables como la física, donde el manejo de los procesos naturales, incluyendo el causal, están totalmente descritos por fórmulas, sólo basta entrar los datos y resolver la ecuación, ya que la solución contiene la totalidad de lo que la ecuación (y la teoría que sustenta la ecuación) puede decirnos.

El manejo de los datos es asunto matemático. El segundo nivel para los procesos médicos es algo intermedio. Aquí la causa puede ser sugerida pero no asegurada. Las ecuaciones son todavía útiles aunque no proveen certeza: ejemplos abundan en fisiología y farmacología. Aquí lo que pasa generalmente es que aunque los datos siguen los modelos o teorías, los resultados individuales están más o menos dispersos. Para esta clase de fenómenos los métodos de razonamientos apropiados deben incluir estadística.

Tratándose del nivel clínico nuestros modelos de enfermedad o comportamiento nos proveen mucho menos comprensión sobre causalidad y aceptamos sin reparo las asociaciones. Además nos hemos acostumbrado a aceptar lo inesperado.

TABLA No. 1

## ASIGNACION DE ALGUNOS ATRIBUTOS DE LA ENFERMEDAD DE WILSON A LOS DIFERENTES NIVELES JERARQUICOS

Nivel	Atributo de la enfermedad	Campo
Paciente como un todo	Malestar general, conducta extraña, labilidad emocional desórdenes esquizofrenoides, psicosis bipolar	Medicina Clínica
Sistemas fisiológicos	Tremor de intención, disartria, distonía, coreoatetosis, tremor en reposo, corea sialorrea, facies inexpresiva, risa sardónica, signo de Babinski	Fisiología
Organos	Disfagia, anillo de Kayser Fleischer, ascitis	Fisiología
Células	Cerebro: células de Opalski células de Alzheimer tipo II, necrosis de neuronas depósitos de glucógeno anormal cuerpos de Mallory	Fisiología, patología
Biopolímeros	Ceruloplasmina sérica disminuida, hipoalbuminemia, deshidrogenasa láctica aumentada, aumento de los niveles séricos de aspartato y alanino aminotransferasas, aumento de la fosfatasa alcalina, proteinuria	Bioquímica
Moléculas	Aminoaciduria	Química
Átomos	Disminución del cobre sérico Aumento del cobre urinario	Física

\* Traducida de M. B. Blois 1

Hay métodos estadísticos que pueden ayudar con las asociaciones pero hay otras preguntas para las cuáles esas herramientas no se aplican y entonces debemos dejárselas al juicio clínico. Acciones de tipo ético, de satisfacción personal o de soporte emotivo no es un asunto para el cual se usaría estadística. Por el contrario, se usa sentido común o la experiencia manejando cosas semejantes en el pasado y otros procesos juiciosos que no entendemos en lo absoluto y que llamamos intuición.

Sin embargo, los clínicos tienen todos los días que analizar resultados matemáticos, conclusiones estadísticas y las direcciones que le impulsan al juicio y combinarlas todas para establecer sus decisiones finales más en la dinámica cognoscitiva para guiarnos en cómo integrar las ciencias de diferentes niveles para empezar a crear el tipo de razonamiento médico que los avances de las ciencias nos impulsan a desarrollar.

### Estructura del Razonamiento Médico.

En estas descripciones jerárquicas de las ciencias naturales no encontramos en ninguna parte el término de "medicina". La razón es que la medicina es una empresa diferente, no es una ciencia en el sentido de como lo son la física y la biología y por eso no aparece en este esquema a ningún nivel.

Al realizar un listado de los hallazgos clínicos y de laboratorios de pacientes y al describir el malestar que llamamos enfermedad, los médicos están considerando eventos que pueden ocurrir en un nivel cualquiera o simultáneamente en todos los niveles jerárquicos de la ciencia. Un paciente con fallo renal crónico puede presentar anomalías observables desde los niveles más bajos hasta los más altos, involucrando cosas tales como protones, Ph y anomalías bioquímicas, mentales y de comportamiento.

Así como la enfermedad de un paciente cualquiera puede involucrar todas las ciencias naturales, la medicina emprende de manera **vertical** describir y razonar atravesando todas las ciencias naturales para usar la información de los niveles jerárquicos relevantes.

Un buen ejemplo para indicar los niveles jerárquicos involucrados por las manifestaciones niveles séricos de aspartato y alanino de una enfermedad, es la Enfermedad de Wilson, Cuadro No. 3.

A pesar de que son las manifestaciones del nivel más bajo las que se revelan en los exámenes de laboratorio ( y en este caso en particular las que determinan el diagnóstico ), son las manifestaciones que afectan el cuerpo como un todo ( ej. malestar general, conducta extraña y labilidad emocional ) o a los sistemas fisiológicos principales ( ej. tremor intencional, sialorrea, corea, disartria, risa sadónica ) los que hacen que el paciente se sienta " enfermo ".

El paciente no puede sentir ni se queja de aminoaciduria o incremento del cobre urinario.

La medicina por lo tanto difiere del ejercicio de la física y la química, en las cuales el descubrimiento de las regularidades de la naturaleza y sus explicaciones son esencialmente asuntos horizontales, es decir, cuando un físico resuelve un problema de física él produce una solución que se torna parte de la física.

Los físicos construyen herramientas, realizan experimentos y crean teorías que acomodan sus observaciones y sugieren explicaciones o predicciones que extienden el sujeto-objeto ( campo ) de la física de modo horizontal. No esperamos que semejante estudio de los físicos arroje luz sobre nuevas propiedades que pudieran emerger de relevancia en biología.

Las leyes de la física cuando se aplican a datos extraídos del mundo producen más física; por lo tanto las ciencias naturales tienen una estructura laminar horizontal.

A pesar de que el número de enfermedades que pueden analizarse de manera continua desde el nivel molecular al clínico son pocas, el hecho de que exista alguna, fortalece la visión de que la explicación vertical continua -hacia arriba, hacia abajo o ambas- probará ser la forma general de explicar las enfermedades y que el razonamiento vertical es la forma apropiada de hacer inferencias en medicina. Además así como las técnicas de la física y la química se extienden mayormente de forma horizontal, las de la medicina podemos esperar lo hagan de modo vertical.

La razón por la cual se cuenta con muy pocas

teorías en medicina actualmente, puede ser debido a que las hemos estado buscando en los sitios equivocados.

Después de esta reflexión, Blois enfoca el área prioritaria a seguir desarrollando en la empresa que todos estamos comprometidos - excelencia científica para preservar la salud o curar -.

### Retos en el Razonamiento Médico

La disponibilidad de datos cuantitativos y la aplicabilidad de las matemáticas es vista por la mayoría como el sine qua non de la ciencia. Sin embargo, no está claro que esos dos recursos tengan nada que ver con el método científico y como se verá más adelante, en la mayor parte de los trabajos citados sobre esta temática en la presente tesis. Esto es particularmente así en relación con la observación y el razonamiento clínico. Aquí, el lenguaje natural se mantiene como el medio primario para registrar y comunicar observaciones y subsecuentemente sacar inferencias de ellas. No es un accidente el que a medida que las técnicas nuevas mejoran los métodos de codificación de descripciones informales y las manejan y procesan, estas encuentran su aplicación inmediata en medicina.

Nos referimos en particular a las técnicas basadas en computación ( almacenaje, recuperación y procesamiento de datos e informaciones ) y métodos de inferencia y razonamiento ( ambos exactos e inexactos ) los cuales están recibiendo cada vez más atención en las ciencias del conocimiento e informática.

Aristóteles enseñaba que los métodos usados con más éxito para resolver un tipo de problema no tienen que serlo igualmente para otro y que se debe seleccionar las herramientas apropiadas al problema específico a resolver. Sin embargo, la visión de grandes teorías unificantes que sometieran todas las ciencias naturales, tanto para describir como para razonar bajo un esquema único, se ha mantenido irresistible.

No parece probable que un patrón único de lógica o cálculo pueda ser igualmente aplicable para todos los problemas. No obstante, la aplicabilidad de las matemáticas a un campo de estudio sigue siendo considerado por algunos, no sólo como una medida de la exactitud de una ciencia ( lo cual la mayoría admite ), sino como una prueba de ser realmente una ciencia. Esta es una controversia que sin duda será continuamente



reevaluada según la estructura del conocimiento científico se manifieste cada vez más completo.

Las conexiones verticales consideradas por el autor ofrecen, según él, los tipos de puentes necesarios para unir lo exacto con lo menos exacto y permitirnos razonar a partir de grupos de datos que parecerían ser completamente disímiles en naturaleza y valor. Basado en sus investigaciones Blois está convencido de que con este tipo de explicación y razonamiento vertical, **se podrán crear teorías en medicina que podrán atravesar límites jerárquicos e incorporarse a los datos científicos tanto exactos como a los que no lo son.**

Así se podrán proveer explicaciones convincentes y hacer predicciones confiables en los asuntos de naturaleza clínica. De hecho son los juicios clínicos que los médicos tienen que hacer los que les ejercitan sus facultades para combinar métodos de inferencia. Las causas y evoluciones de las enfermedades siempre parecen involucrar múltiples niveles de patogénesis y los aspectos de la enfermedad (síntomas, signos y tratamiento pueden ser interpretados adecuadamente sólo en función de esos niveles).

A medida que los bioquímicos y biólogos moleculares continúan determinando proteínas y secuencias en el ácido nucleico, el manejo e interpretación de estos datos adquieren cada vez más importancia. Estas actividades investigativas de por sí tienen efectos mayormente de tipo horizontal y en ese sentido tienen como fin incrementar el conocimiento científico al mismo nivel que se describe. Para que esta nueva información pueda ser puesta al servicio de la medicina se requiere dilucidar las conexiones entre las secuencias moleculares y los fenotipos (incluyendo sus consecuencias clínicas) todo lo cual es un asunto de enlace vertical.

Este es el problema central de biología molecular.

La necesidad de desarrollar estructuras de informática adecuadas para manejar este problema ha sido reconocida por un comité de la Academia Nacional de Ciencias (Americana) quien lo refirió a una "matriz" del conocimiento biológico en 1985.

Explicaciones verticales y cadenas causales conjuntamente con ciencias horizontales implica que una matriz de por lo menos dos dimensiones será requerida para exhibir la estructura del conocimiento científico. Sin embargo, el

desarrollo de un sistema que pueda representar información de tipo evolutiva, por ejemplo, requerirá la adición de otra dimensión. Además de los niveles jerárquicos considerados aquí, el conocimiento de las enfermedades puede también clasificarse en términos del sistema fisiológico involucrado (o su equivalente clínico, las especialidades médicas). Con estas dos dimensiones, anomalías del sistema nervioso o cardiovascular pueden describirse al nivel molecular, enzimático, de órgano o clínico.

Para ejercer una práctica médica de manera satisfactoria es preciso que el médico pueda mejorar su dominio sobre las herramientas del razonamiento, con el propósito de poder aplicarlas a una mezcla de datos procedentes de niveles jerárquicos inferiores, medios y altos de la ciencia. Esto es esencial si los médicos, en su práctica profesional, han de ir y venir rápidamente de manera conciente y efectiva, desde las descripciones matemáticas exhibidas por sistemas biológicos complejos, y a las descripciones con el lenguaje natural, de los niveles clínicos y del comportamiento. Pero el primer paso a dar es reconocer la existencia de esa estructura y apreciar los múltiples niveles de diagnóstico y tratamiento, algunos de los cuales siempre serán más importantes que otros, pero ninguno de los cuales pueden quedarse sin atención. Para tener éxito completo en este esfuerzo se requiere de un mejor entendimiento de las relaciones entre computación y lenguaje y entre lógica formal y sentido común. Todo esto, el autor lo reconoce como una tarea nada fácil.

Sin embargo, él señala que son precisamente discusiones de estos temas, los que forman la parte central de la ciencia de la informática moderna y la de sus programas de investigación, particularmente en su intento por alcanzar un entendimiento práctico de la estructura del conocimiento médico para que así podamos describir y razonar mejor con el propósito de preservar la salud o curar la enfermedad.

Terminando con esta introducción puntualizamos que lo más importante a nivel pragmático para nosotros es contribuir a construir el puente hacia el futuro para que en nuestra práctica médica integremos los avances en biología y medicina molecular acorde a estos ocurran, además aprender a contribuir con la formación científica de nuestros futuros médicos acorde con nuestras limitantes económicas. Esto se consigue incrementando nuestra eficiencia

tomando al médico, de este modo, en un factor positivo y de producción real en la economía nacional.

Consideramos trascendente para nuestro sistema educativo a todos los niveles de enseñanza formal, el familiarizar al estudiante con el concepto del razonamiento vertical<sup>19</sup> para prepararlos a entender el enlace de la biología molecular con la medicina como ciencia y para facilitar la autoeducación de nuestros futuros especialistas ya que estos eventualmente formarán parte importante del poder de decisión en desarrollo de nuevas políticas educativas para los servicios de salud. Más aún este sistema de razonamiento es muy útil para entender el enlace de la biología molecular con la medicina molecular como ciencia, la cual ha sido presentada por Reed E. Pyeritz<sup>20</sup> en un artículo titulado:

"Una revolución en medicina como ninguna otra" en la revista "The FASEB Journal" en el número de julio de 1992. En este artículo el autor presenta una visión panorámica para introducir todas las contribuciones publicadas en ese número bajo el tema central "Biología Molecular: Impacto sobre la enfermedad en el Humano".

Pyeritz, al referirse al manejo de las enfermedades moleculares en función del sentimiento de los médicos que tienen que afrontar pacientes de este tipo que le solicita sus servicios, expresa su angustia así:

"Explicarles las dificultades, intimaciones y sutilezas de la terapia genética excede las habilidades, paciencia y constricciones al tiempo de la mayoría de los médicos y consejeros genéticos".

Más luego, dirigiéndose a los médicos en general, les recuerda una frase del discurso presidencial de Victor McKusick en el Congreso Nacional de Genética Humana, de Octubre de 1991, en el cual dijo: "Los métodos desarrollados por el proyecto del Genoma Humano nos van a traer de modo rápido y económico información sobre el genoma de los individuos. En el área médica esta información ensanchará la brecha entre lo que sabemos de cómo diagnosticar y lo que sabemos de cómo tratar". Más adelante McKusick agrega "día por día aquellos que están obligados a consumir su mejor energía en la rutina de su práctica, frecuentemente laboriosa y extenuante, encuentran que cada vez es menos posible para ellos leer minuciosamente e inclusive entender los trabajos médicos más recientes". El hecho de

que esto fué dicho por Virchow hace más de un siglo no es suficiente para calmar nuestra inquietud sobre cómo cambiar nuestro sistema educativo para la profesión médica.

En este sentido Pyeritz enfatiza que dado que las escuelas de medicina y los curriculum de las residencias han sido lentos en proveer un entrenamiento cabal y práctico en medicina molecular, esto obligará a los especialistas a sostener un gran peso para interpretar y dar esos servicios. Por otra parte, él considera que a pesar de que varias sub-especialidades médicas están recibiendo fundamentos de biología molecular, muy pocos están aprendiendo genética formal o los principios para aconsejar en problemas de genética. Algunas de las sub-especialidades, sobre todo oftalmología, oncología, hematología y enfermedades infecciosas, dependen fuertemente de técnicas de biología molecular para diagnosticar y manejar enfermedades.

Como una solución para el futuro inmediato, este autor recomienda, crear una nueva sub-especialidad bien fundamentada en los últimos conocimientos y tecnologías: Genética Médica.

Por último el autor enfatiza el peligro para la población en general de un problema que ya tenemos encima y el cual requiere solución rápida.

Se trata de que en el mercado hay y seguirá habiendo cada vez más productos de biotecnología mientras no haya una fuerza profesional en capacidad y cantidad suficiente para aprovechar lo bueno y eliminar los males del avance de la genética médica. Nosotros naturalmente no somos excepción; debido a nuestro subdesarrollo somos un blanco más susceptible que los ciudadanos de países avanzados, por lo que debemos priorizar la genética médica en los cursos de pregrado y postgrado.

Recalamos que para que el programa MIM pueda sedimentar bases sólidas y garantizar su permanencia en el futuro, no basta la consolidación de sus principios filosóficos, sino que se requiere además de la adecuación institucional compartida con las autoridades responsables en la toma de decisiones dentro de nuestro sistema nacional de salud, para que los egresados de este programa puedan satisfacer como núcleo de profesionales auténticamente comprometidos con la mejoría de la calidad de los servicios de salud.

Esto justifica que las tesis del programa MIM formen el corazón de su canal de información

formal al público, para que este analice y contribuya a mejorar su desarrollo. En este sentido la presente tesis es altamente relevante a esta temática por ser el primer esfuerzo formal del programa MIM para satisfacer las necesidades de formación como investigadores biológico-clínicos de nuestros especialistas clínicos tal como se ha hecho con nuestros especialistas biomédicos,<sup>10-14</sup> para que le sirva como estilo de vida en su ejercicio profesional, independientemente donde esto ocurra y con que propósitos.

## REFERENCIAS

- 1.- Bencosme S A. y Núñez Z M. Reflexiones sobre el proceso de transferencia del conocimiento: Propuesta de una nueva dinámica para transferir conocimiento desde países avanzados hacia países en desarrollo como la República Dominicana. 25 años de investigación en los servicios de salud para mejorar calidad y disminuir costos en nuestra práctica médica. Act Med Dom 1996; 18: 9-22
- 2.- Bencosme S A. Pensum de la Maestría de Investigaciones de Ciencias Médicas, PUCMM, 1985.
- 3.- Bencosme S A. Planificación de la investigación médica en un país en vías de desarrollo. Act. Med Dom 1990 ;12: 25-30
- 4.- Bencosme S A. Importancia de la investigación para la enseñanza de la patología clínica y su valor en los servicios de salud en República Dominicana. Act Med Dom 1990; 12; 198-203
- 5.- Bencosme S A. Investigación biológico-clínica, educación y práctica médica. Desarrollo de un programa institucional. Reporte consolidado 1977-1991. Act Med Dom 1991;13: 27-40
- 6.- Fisher A. Crisis in education part 2, Why Johnny cant' do. Popular Science, August 1992 ; 58-93
- 7.- Fisher A. Crisis in education part 2, Why Johnny cant' do. Popular Science, September 1992; 50-55
- 8.- Fisher A. Crisis in education part 3, Edutech. Popular Science, October 1992; 68-71
- 9.- Wooldridge A. Education, trying harder. The Economist, November 1992; 3-18 .
- 10.- Leslie, C. : Education. From the lab to the library: Can philosophy and literature save science 1017. Newsweek 1992. vol CXX No 23: 54,
- 11.- Beveridge W I B. The art of scientific investigation. A Vintage Book V-129. Ed. por Alfred A Knopf, Inc., Cambridge, USA, 1957.
- 12.- Bencosme S A. La intuición en investigación médica y los servicios de salud. En : Anuario de la Academia de la Ciencias de la República Dominicana. Ed. por SUSAETA, Ediciones Dominicanas, Santo Domingo, República Dominicana 1987, pag 62-67
- 13.- Bencosme S A. Valores y Técnicas. En: Universidad, Cultura y Evangelización, Colección de documentos PUCMM Vol CXXIX 2da edición, Santo Domingo, República Dominicana 1989, pág 170-204
- 14.- Tejada R. Valor educativo de la implementación de proyectos de investigaciones en el campo de la hormona cardíaca en el Centro de Biología Humana y Experimental. En: Contribución al desarrollo de la infraestructura científica y tecnológica para la implementación de investigaciones en ciencias médicas en el Centro de Biología Humana y Experimental. Tesis de Maestría de Investigaciones en Ciencias Médicas, 1989
- 15.- Bencosme H C. La investigación clínico-biológica y la calidad de los servicios médicos en la República Dominicana. Potencial investigativo clínico-patológico de las hepatopatías en el complejo PUCMM-HRUJMCB. Tesis de Maestría de Investigaciones en Ciencias Médicas, 1989
- 16.- Castellanos C. La investigación, la necropsia y los servicios de salud. Causas de muerte neonatal en el Hospital Regional Universitario "José María Cabral y Báez" desde Octubre de 1979 hasta Diciembre de 1987, Potencial Investigativo Clínico-Patológico. Tesis de Maestría de Investigaciones en Ciencias Médicas, 1992.
- 17.- Aybar A. Análisis del recurso bibliográfico como elemento creativo en la educación e investigación médica. Contribución de la investigación biológico-clínica en el complejo PUCMM-HRUJMCB. Tesis de Maestría de Investigaciones en Ciencias Médicas, 1993.
- 18.- Rosado A. La investigación clínico-biológica y la calidad de los servicios médicos en la República Dominicana. Potencial investigativo clínico-patológico de las enfermedades renales en el complejo PUCMM-HRUJMCB. Tesis de Maestría de Investigaciones en Ciencias Médicas, 1993.
- 19.- Blois M S. Medicine and the nature of vertical reasoning. N Engl J Med 1988; 318: 847-51, .
- 20.- Pyeritz R F. A revolution in medicine like no other. FASEB J 1992; 6: 2761-66