



## Trabajo Original

Universidad de Ciencias Médicas. Sancti Spíritus. Cuba.

### La formación estadística del profesional médico desde la dimensión interpretativa procedimental

#### Statistical training of medical professional from procedural interpretive dimension

Lic. Vicente Eloy Fardales Macías<sup>1</sup>, DrC Raquel Diéguez Batista<sup>2</sup>, DrC. Arturo Puga García<sup>3</sup>

Licenciado en Matemática Aplicada. Profesor Auxiliar. Máster en Matemática Aplicada. Universidad de Ciencias Médicas. Sancti Spíritus. Cuba<sup>1</sup> [vicente@ucm.ssp.sld.cu](mailto:vicente@ucm.ssp.sld.cu).

Licenciada en Matemática-Física. Doctora en Ciencias Pedagógicas. Profesor Titular. Universidad de Ciego de Ávila. Cuba<sup>2</sup>.

Especialista de 2do grado en Embriología. Profesor Titular. Universidad de Ciencias Médicas. Sancti Spíritus. Cuba<sup>3</sup>.

## RESUMEN

**Fundamento:** en la actualidad perduran insuficiencias en el proceso de formación estadística del profesional médico, existiendo reclamos orientados a focalizarlo hacia un mayor vínculo con el ejercicio de la práctica médica. **Objetivo:** proponer un conjunto de categorías didácticas que contribuyan a modelar la dinámica del proceso de formación estadística del profesional de Medicina. **Metodología:** investigación pedagógica realizada en la Universidad de Ciencias Médicas de Sancti Spíritus. Se emplearon los métodos histórico-lógico, el análisis y síntesis, el criterio de expertos y el holístico-dialéctico. **Resultados:** un conjunto de categorías didácticas a través de las cuales se expresa una de las dimensiones de la dinámica del proceso de formación estadística del profesional de Medicina. **Conclusiones:** el conjunto de categorías, además de su relevancia, posee una estructuración coherente y lógica en el tramado de relaciones que se establecen entre sus categorías, así como fundamentos teóricos argumentados. Se considera una herramienta didáctica mediante la cual es posible propiciar un acercamiento hacia la práctica médica desde la estadística.

**DeCS:** EDUCACIÓN MÉDICA/estadística & datos numéricos  
EDUCACIÓN PROFESIONAL/estadística & datos numéricos

**Palabras clave:** estadística, educación médica, educación profesional, datos numéricos

## SUMMARY

**Background:** at present there are still deficiencies in the statistical training of medical professional, therefore the oriented claims focused towards a greater connection with the exercise of medical practice. **Objective:** to propose a set of educational categories that help shape the dynamics of the statistical training process of Medical professional. **Methodology:** pedagogical research made in Sancti Spíritus Medical Sciences University. The methods used were: the logic-historic method, the analysis and synthesis, experts' criterion and the holistic-dialectic method. **Results:** a set of didactic categories through which it is expressed one of the dynamics dimensions of the statistical training

process of Medical professional. **Conclusions:** the set of categories, in addition to its relevance, has a consistent and logical structuring in the relationships established among its categories, as well as argued theoretical backgrounds. It is considered a didactic tool through which it is possible to propitiate an approach towards medical practice since statistics.

**MeSH:** EDUCATION, MEDICAL/statistics & numerical data

EDUCATION, PROFESSIONAL/statistics & numerical data

**Keywords:** statistics, medical education, education professional, numerical data

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad perduran insuficiencias en la formación estadística del profesional de Medicina, lo que se corrobora al existir evidencias que muestran como este profesional presenta limitaciones al afrontar situaciones del ejercicio de su profesión cuyo proceso de solución demanda la aplicación de contenidos estadísticos, sea bien desde la mirada de un productor de información biomédica en su función investigativa<sup>1,2</sup> o como consumidor de esta en su función asistencial<sup>3-6</sup>, reflejándose en varias de ellas, un consenso en sus sugerencias orientado hacia la necesidad de introducir cambios en su formación estadística.

Desde esta postura y sobre la base de la Medicina basada en evidencias como enfoque epistémico para el ejercicio de la práctica médica, se ha abogado<sup>7-12</sup> por una dinámica formativa orientada hacia la función asistencial a partir de a potenciar la formación estadística del profesional de Medicina desde la perspectiva de un consumidor de información biomédica. En particular, que esté orientada a fomentar la estadística como herramienta analítica que contribuye a sustentar el ejercicio de la práctica médica asistencial<sup>13-15</sup>, así como que resulte portadora de una mayor integración entre los contenidos de esta disciplina y el de las ciencias biomédicas básicas y clínicas<sup>16,17</sup>. Sin embargo, estos trabajos no se ofrecen evidencias de cómo sistematizar el contenido estadístico a partir de una lógica que tome en cuenta los aspectos procedimentales inherentes a los recursos estadísticos que sustentan tales resultados.

Desde una postura más conciliadora y en correspondencia a una práctica médica basada en evidencias, se plantean propuestas en las que subyace la necesidad de una dinámica formativa que articule las funciones asistencial e investigativa<sup>18-23</sup>. Sin embargo, persiste una insuficiente fundamentación e instrumentación de dicha tendencia pues ninguno de estos trabajos se sustenta en una propuesta didáctica concreta que exprese las necesarias relaciones que se deben establecer entre la aplicación de métodos y procedimientos estadísticos y la valoración de sus resultados en el contexto de la profesión médica, razón por la cual el objetivo de este trabajo consiste en proponer un conjunto de categorías didácticas que contribuyan a modelar la dinámica del proceso de formación estadística del profesional de Medicina.

Por otro lado algunos autores defienden una dinámica formativa orientada hacia la función investigativa, predominantemente procedimental, en la que se concibe al profesional médico como un productor activo de información biomédica que emplea la estadística como un recurso metodológico en la investigación epidemiológica. Tal es el caso de Cruz<sup>23</sup>, quien asume la competencia investigativa a partir de la estadística con una fuerte orientación en la perspectiva de un productor de información, pero sin profundizar en el rol que en ello juegan los aspectos valorativos.

## MATERIAL Y MÉTODO

Investigación pedagógica sobre el proceso formación estadística del profesional de Medicina, desarrollada en la Universidad de Ciencias Médicas de Sancti Spíritus durante el período de tiempo comprendido entre el año 2009 y 2012. En su realización se emplearon los siguientes métodos y técnicas de investigación:

- El método histórico lógico para caracterizar las tendencias históricas de la formación estadística en las ciencias médicas.
- El método de análisis síntesis, en la fundamentación epistemológica del proceso de formación estadística del profesional de Medicina, acorde a las principales concepciones teóricas que soportan la formación estadística en el ámbito universitario, en particular, en aquellas relativas a la educación estadística y educación médica superior.
- El método holístico dialéctico para la modelación de la dinámica del proceso de formación estadística del profesional de Medicina.

Este método se estructura en un sistema de procedimientos que tienen como base la categoría configuración, entendida como todo rasgo o cualidad del proceso estudiado. En correspondencia con ello y a partir de la fundamentación epistemológica y análisis histórico lógico realizado, se procedió a identificar aquellos rasgos o cualidades esenciales (configuraciones) que caracterizan la dinámica del proceso de formación estadística del profesional de Medicina, así como indagar en sus posibles relaciones como una aproximación al estudio de este proceso. Una vez realizado este primer proceder, se argumentaron las relaciones que se establecen entre estos, lo que propició revelar nuevas cualidades portadoras de un mayor nivel de interpretación que se constituyeron, a su vez, en configuraciones de orden superior. Posteriormente, se identificó una dimensión como expresión del movimiento y transformación que se produce en la dinámica de dicho proceso. Finalmente, se determinó una relación de un mayor nivel de síntesis interpretativa como una de las expresiones de la estructura de relaciones que puede establecerse en dicha dinámica.

- El criterio de expertos para valorar la pertinencia del conjunto de categorías didácticas utilizando la comparación por pares.

Su instrumentación se estructuró en dos fases. La primera consistió en el proceso de selección de los profesionales capaces de ofrecer pronósticos reales y objetivos, orientados hacia los efectos, aplicabilidad, viabilidad y relevancia del conjunto de categorías didácticas propuesto.

Como criterio de selección de los expertos, se utilizó el procedimiento consistente en determinar el coeficiente de competencia de éstos, antes de someter a su valoración los resultados de la presente investigación. Su cálculo se realizó de acuerdo con las modificaciones devenidas a partir de un estudio realizado en el marco del proyecto ramal de Estadística para la Educación<sup>24</sup>, en el que se proponen para su determinación, las siguientes fuentes de argumentación: capacidad de análisis, experiencia de orden empírico (práctica profesional), experiencia en el desarrollo de investigaciones teóricas, conocimiento del estado actual del problema y comprensión del mismo.

Se incluyeron inicialmente 30 profesionales de la educación superior como candidatos a expertos bajo la premisa de que fueran profesores y estuvieran relacionados con la formación estadística. Durante este proceso de selección, se consideró pertinente tomar en cuenta la formación profesional, experiencia docente en la educación superior y su grado de relación con la formación estadística, investigaciones realizadas en el campo de la pedagogía y en relación a la didáctica de la estadística, así como del grado científico y categoría docente.

Se tomó como criterio de inclusión un coeficiente de competencia no inferior a 0,75 (Alta), y sobre esta base, fueron elegidos 27 profesionales en calidad de expertos, a los que se realizó una segunda consulta con el propósito de realizar una valoración en torno a la pertinencia del modelo propuesto para la dinámica del proceso de formación estadística del profesional de Medicina.

Dicha consulta se efectuó a partir de 3 indicadores con sus respectivos subindicadores previamente establecidos, y posterior a que cada experto, realizara el análisis apropiado a partir de la copia recibida. Estos indicadores (y subindicadores) fueron: relevancia del conjunto de categorías didácticas (necesidad de las mismas y su novedad en el contexto de la formación estadística del profesional de Medicina), concepción de sus fundamentos teóricos (calidad de su

argumentación teórica y grado en que éste responde o se adecua a las exigencias de la formación estadística del profesional de Medicina) y concepción teórica del conjunto de categorías didácticas (incluye valorar los efectos y viabilidad de la propuesta desde sus categorías (configuraciones, dimensión y relación esencial)).

## **RESULTADOS**

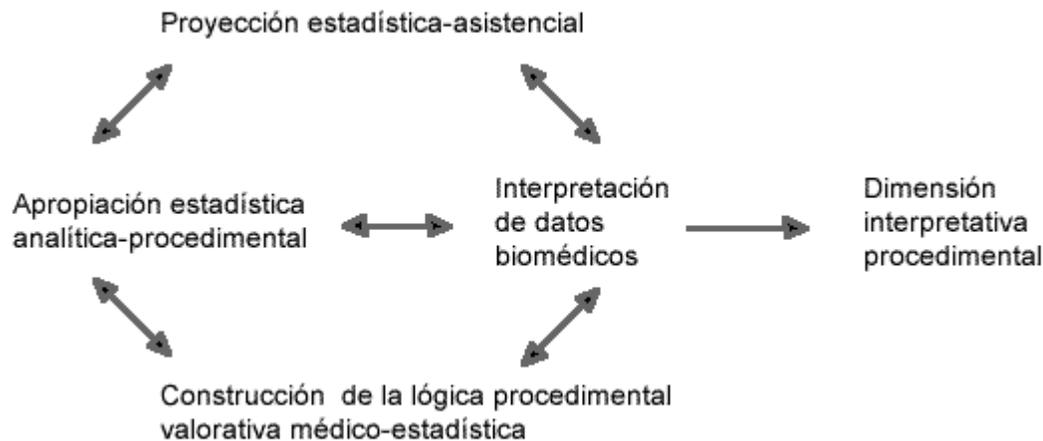
La fundamentación epistemológica del proceso de formación estadística del profesional de Medicina se apoya en que la formación del profesional de Medicina constituye un proceso social y cultural de carácter consciente, complejo, totalizador, que se desarrolla en la Universidad de Ciencias Médicas en un contexto histórico y sociocultural determinado, cuyo principal escenario es el servicio de salud, y donde los sujetos implicados, mediante la actividad formativa profesionalizante desarrollada en su práctica médica, construyen significados y sentidos a través de las relaciones de carácter social que establecen, a la vez que se transforman a sí mismos en aras del logro de sus aspiraciones.

Esta postura epistémica resultó medular para delinear los rasgos que deben configurar al proceso de formación estadística del profesional de Medicina en su dinámica, pues condujo a revelar la necesidad de que en dicho proceso emerja como intencionalidad formativa, la orientación hacia la identificación del vínculo de la estadística con el proceso de investigación científica, así como con la práctica médica y con la vida social, evidenciando su aplicación en la asistencia, docencia y gerencia en el primer nivel de salud. En consecuencia, sea portador de una dinámica sustentada en que el profesional médico hace uso de la estadística desde dos posturas que revelan la dualidad de roles sobre los que debe erigirse el mismo: como productor de información biomédica durante el proceso de investigación científica o como consumidor de ella cuando viene sustentada en datos estadísticos.

En consideración a lo anterior, la formación estadística del profesional de Medicina se concibe como un proceso social intencional de carácter consciente, complejo, multidimensional, totalizador, que se desarrolla en la Universidad de Ciencias Médicas a través de las relaciones de carácter social que se dan entre los sujetos implicados durante la realización de la actividad formativa estadística, en la que intervienen con toda su subjetividad en un espacio de construcción de significados y sentidos, que se direcciona hacia el logro de una lógica de actuación en el sujeto portadora de los aspectos procedimentales y valorativos inherentes a todo recurso estadístico, donde el análisis, la comprensión, la valoración, la interpretación y la orientación en la toma de decisiones se tornan rasgos esenciales.

Teniendo en cuenta lo expuesto y sobre la premisa de que la estadística constituye una disciplina o herramienta analítica que contribuye a sustentar el ejercicio de la práctica médica, la aplicación del método holístico configuracional a la dinámica de este proceso, posibilitó identificar en la construcción de la lógica procedimental valorativa médico-estadística, una categoría portadora tanto de la intencionalidad formativa anteriormente citada como de la vía para su materialización. Desde esta perspectiva teórica, la construcción de la lógica procedimental valorativa médico-estadística guarda relaciones dialécticas con otras categorías (Figura 1), las que a su vez identifican rasgos que singularizan esta dinámica; estas son:

Figura 1. Relaciones que se establecen entre las categorías didácticas en la dimensión interpretativa procedimental



**Apropriación estadística analítico-procedimental:** como expresión del proceso de aprehensión totalizadora de las principales concepciones teóricas que sustentan la práctica médica mediante la utilización de métodos y técnicas estadística.

**Interpretación de datos biomédicos,** como configuración de la dinámica del proceso de formación estadística del profesional de Medicina, que se revela como expresión del modo en que se sustenta, durante el ejercicio de la profesión médica, la reestructuración del significado cuantitativo cualitativo de los resultados estadísticos que avalan la información biomédica.

**Proyección estadística-asistencial:** como expresión de la ordenación, estructuración y disposición de la actividad formativa estadística, que conduce a la aproximación asintótica hacia la práctica médica, en la cual, el reconocimiento a la necesidad de obtención de información biomédica actualizada, representa su factor dinamizador en relación a las funciones asistencial, investigativa, docente y administrativa del profesional médico.

La construcción de la lógica procedimental valorativa médico-estadística se define como aquella categoría que expresa la dinámica de la proyección teórico-práctica del profesional médico en el ejercicio de la profesión, que se desarrolla con carácter de continuidad y consecutividad para la aplicación de recursos estadísticos, sobre la base de un esquema de pensamiento sustentado en el reconocimiento de la omnipresencia de la variación y orientado hacia la identificación de regularidades como expresión de los rasgos esenciales del proceso o fenómeno de la Medicina objeto de estudio.

La lógica procedimental valorativa médico-estadística es entonces expresión de la integración y generalización por el sujeto de ciertos patrones de actuación y pensamiento requeridos durante la aplicación de recursos estadísticos en la práctica médica, lo que a su vez conduce a presuponer que su accionar, durante el enfrentamiento y solución a problemas de su profesión, se relacione con las bases epistemológicas y praxiológicas relativas a la estadística (descriptiva e inferencial), donde la elección de modelos estadísticos como herramienta de análisis y la cultura del profesional en formación, como expresión de sus ideas y realizaciones en torno al proceso concreto que se estudia, son elementos que dinamizan la formación estadística.

Es por tanto una configuración que posibilita establecer las pautas a seguir en el proceso de formación estadística del profesional de Medicina, en tanto expresa la secuencia lógica en el uso de métodos y técnicas estadísticas durante la actividad formativa estadística, a la vez que propicia la consecución lógica de la construcción del conocimiento estadístico en el sujeto, comprendido

como proceso cíclico y progresivo que tiene en cuenta la cultura del profesional en formación y donde el desarrollo de dicha actividad formativa se sustenta en el uso de vías y procedimientos que permitan construir el conocimiento estadístico en su vínculo a la práctica médica.

La construcción de la lógica procedimental valorativa médico-estadística se concibe como un espacio de construcción de significados y sentidos, en el que los sujetos comparten y se apropian de los conocimientos y metodologías propias de la estadística desde una potenciación a sus roles de productor-consumidor de información biomédica, lo que encuentra sustento a partir de la intencionalidad formativa que van configurando en relación a la necesidad de integrar, durante la toma de decisiones de su práctica médica, la experiencia profesional y las evidencias externas. Ello constituye un aspecto esencial en esta dinámica pues da cuenta de la relación dialéctica que guardan la construcción de la lógica procedimental valorativa médico-estadística y la proyección estadística-asistencial, las que a su vez están dinamizadas a partir de la relación dialéctica que se establece entre las categorías apropiación estadística analítica-procedimental e interpretación de datos biomédicos.

Por consiguiente, la construcción de la lógica procedimental valorativa médico-estadística, en tanto constituye un espacio de encuentro y enriquecimiento, de reflexión y reconstrucción cultural, en el que se comparten criterios acerca de los progresos y dificultades que surgen durante el desarrollo de la actividad formativa estadística, lo que involucra tanto lo teórico como lo práctico, promueve el desarrollo cultural de los sujetos estimulando la adopción de posturas críticas y a la vez flexibles, las que orientadas hacia una constante interrogación sobre las evidencias empíricas que suscitan el desarrollo de conjeturas o hipótesis, condicionan el actuar del sujeto en la búsqueda y selección de métodos que posibiliten su confirmación. Es decir, esta configuración es síntesis de los pares dialécticos apropiación estadística analítica-procedimental e interpretación de datos biomédicos, en una dinámica que transita hacia niveles superiores de profundidad en la construcción del conocimiento estadístico en el sujeto.

**La apropiación estadística analítica-procedimental**, definida como categoría portadora de las principales concepciones teóricas que sustentan la práctica médica mediante la utilización de métodos y técnicas estadística, se interpreta en esta dinámica como un proceso que va hacia el reconocimiento objetivo subjetivo de la realidad, que se desarrolla en la dialéctica entre lo empírico y lo teórico, entre lo cualitativo y lo cuantitativo, a partir de connotar a la variación como una expresión perceptible e intrínseca de todo proceso o fenómeno objeto de estudio, que en tanto entidad omnipresente que implica diversidad, pluralidad y complejidad, condiciona la proyección del sujeto en la práctica médica desde la aplicación de métodos y técnicas estadísticas, cuya esencia consiste en la identificación de lo invariante, de lo compartido por la totalidad, lo que tiene por base su medición y modelación.

Tal consideración revela la relación que guardan la aplicación de los recursos estadísticos y el contexto de los problemas desde donde surgen o se motivan y justifican sus posibles aplicaciones, lo que en la apropiación estadística analítica-procedimental, significa revelar a la necesidad y producción de los datos como condición necesaria que aporta evidencias empíricas en torno a un problema de la Medicina objeto de estudio, y con ello, que la proyección del sujeto en la aplicación de la estadística durante la práctica médica, se sustenta en la conjetura de que subsisten problemas que en su solución, requieren ser comprendidos, explicados e interpretados a partir de una adecuada planificación y recolección de datos.

En la apropiación estadística analítica-procedimental se asume que todo modelo estadístico es expresión de la coexistencia de variaciones explicadas e inexplicadas, donde las primeras constituyen la base sobre la cual se identifican las regularidades en los conjuntos de datos, que en tanto expresión de lo invariante, condicionan la proyección del sujeto en la realización de inferencias inductivas, lo que conduce al reconocimiento de la incertidumbre en las decisiones que se toman basadas en evidencias empíricas, cuya base descansa en la omnipresencia de la variación.

Durante la apropiación estadística analítica-procedimental se desarrollan procedimientos indagativos encaminados hacia la búsqueda de alternativas en la captura de los datos y su representación, como parte de un proceso dinámico inseparable al análisis estadístico que contribuye a orientar al sujeto en el sentido de los datos y buscar más allá de estos, estableciendo nexos con el contexto en el cual emergen, por lo que esta configuración presupone la interpretación de datos biomédicos.

Una cuestión que singulariza esta última categoría es el hecho de que en ella la omnipresencia de la variación se asume como base epistemológica que sustenta y dinamiza su desarrollo, lo que implica revelar la consideración de que la regularidad estadística, en su identificación como patrón dentro de la diversidad de los datos que expresa los rasgos esenciales del proceso o fenómeno objeto de estudio, constituye aquella expresión de carácter objetivo subjetivo a través de la cual se configura la interpretación estadística del sujeto en una situación concreta de la realidad y con ello la construcción del conocimiento científico.

En la interpretación de datos biomédicos se considera que la regularidad estadística y la incertidumbre originada por la variación no explicada, a la vez que representan la unidad dialéctica entre lo necesario y lo casual, dimanan de la observación, comprensión, explicación e interpretación que realiza el sujeto acerca de la variación en una situación concreta de la realidad, lo que se sustenta en la relación que guardan los datos y el modelo estadístico como expresión de la comprensión de la variación en los datos y su explicación en la modelación, dinamizadas en la relación que se establece entre la observación de esta en la medición y su interpretación.

La interpretación de datos biomédicos constituye un proceso que va hacia el reconocimiento objetivo-subjetivo de la realidad, en tanto presupone la necesidad de los datos y su generación como condiciones ineludibles para su realización, lo que significa que discurre durante la aplicación de métodos y técnicas estadísticas, a la vez que denota a la apropiación estadística analítica-procedimental como su contrario dialéctico, en tanto esta aporta la base epistemológica que sustenta la búsqueda e identificación de regularidades que configuran la interpretación del sujeto, y con ello el desarrollo de la interpretación de datos biomédicos, la que recíprocamente contribuye o incide en la apropiación estadística analítica-procedimental ya que este proceso de búsqueda e identificación de regularidades demanda de la realización de procedimientos indagativos orientados a la captura y representación de los conjuntos de datos.

Durante la interpretación de datos biomédicos, las regularidades estadísticas como expresiones de carácter objetivo subjetivo dadas en términos de la cultura del sujeto y emergidas producto de la integración de múltiples resultados estadísticos en relación a su contexto, en tanto posibilitan descubrir cualidades estables y con cierto grado de generalidad en el proceso o fenómeno objeto de estudio, contribuyen a configurar en el sujeto un sistema de juicios, los que generalmente con cierto valor inferencial sustentan su argumentación en el sentido de un discurso persuasivo orientado a derivar conclusiones lógicas a partir de la comprensión y explicación que realiza sobre la evidencia empírica que aportan los datos, lo que implica la reconstrucción del significado de lo percibido en el objeto de estudio (totalidad) a través de su mirada en el conjunto de datos (parte), adquiriendo con ello el proceso o fenómeno objeto de estudio un sentido diferente y cualitativamente superior.

La interpretación de datos biomédicos se desarrolla como un espacio de construcción socio cultural de significados y sentidos, que emerge en la actividad formativa estadística a través de un enfrentamiento paulatino y regulado a situaciones formativas contextualizadas de significación profesional, en las que se requiere de los sujetos una activa participación a través de la confrontación y cooperación entre sus puntos de vistas, criterios y concepciones en relación al proceso o fenómeno de la Medicina objeto de estudio, lo que tiene como base su cultura profesional en formación.

Lo anterior presupone que la interpretación de datos biomédicos es un proceso sustentado en la aplicación del contenido, lo que revela a la construcción de la lógica procedimental valorativa

médico-estadística como su contrario dialéctico, por cuanto establece las pautas en la consecución lógica de la construcción del conocimiento estadístico y uso de métodos y técnicas estadísticas requeridas para el desarrollo de la interpretación de datos biomédicos, la que recíprocamente condiciona la construcción de la lógica procedimental valorativa médico-estadística, en tanto el proceso de identificación de regularidades exige del sujeto la elección y uso de modelos estadísticos como herramienta para el análisis de los datos.

La relación que se establece entre la apropiación estadística analítica-procedimental y la interpretación de datos biomédicos se sintetiza en la construcción de la lógica procedimental valorativa médico-estadística y en la proyección estadística-asistencial.

La proyección estadística-asistencial subraya que las experiencias personales y la evidencia basada en anécdotas si bien pueden contribuir a la conformación de hipótesis en relación a una situación dada, no son suficientes para la toma de decisiones y la emisión de conclusiones en el ámbito del ejercicio médico, lo que significa que en dicha categoría se expresa la intencionalidad formativa de que todo profesional médico debe integrar en su desempeño profesional durante la toma de decisiones médicas, tanto su experiencia profesional como la mejor evidencia externa disponible, toda vez que sin la primera los riesgos de la práctica médica son dominados por las evidencias externas, en tanto sin la segunda la práctica médica puede quedar desfasada.

Es además no desconocer la existencia de niveles jerárquicos de evidencia médica sobre la base de diferentes tipos de estudios biomédicos, sustentados generalmente en la utilización de la estadística como herramienta metodológica, donde los ensayos clínicos aleatorizados en calidad de diseños experimentales se constituyen en el máximo representante de la investigación clínica centrada en los pacientes, lo cual revela la necesidad de delinear indicadores que permitan orientar al sujeto hacia una correcta apreciación crítica de los resultados que estos ofrecen, los que frecuentemente expresados en términos estadísticos aluden en general a la eficacia y seguridad de regímenes terapéuticos, rehabilitadores o preventivos.

Realizar una proyección estadística-asistencial es entonces exigir la necesidad de actualizar los conocimientos a través de los resultados provenientes de la investigación biomédica en calidad de mejor evidencia externa, lo cual conduce a resaltar que la indagación, la interpretación, el análisis y la argumentación, constituyen proyecciones ineludibles de los sujetos en la práctica médica que contribuyen a sustentar las decisiones médicas durante su desempeño profesional.

Se significa por tanto que la proyección estadística-asistencial, donde la interpretación de evidencias externas provenientes de la investigación biomédica constituye una alternativa esencial, propicia que el estudiante se apropie de una visión más general de la estadística al reconocer su aplicación en el ejercicio de la profesión desde el rol de productor-consumidor de información biomédica y con ello la trascendencia que tiene para el desempeño del profesional médico, tanto la realización de un análisis de datos estadísticos cuando produce información biomédica como una interpretación estadística de dicha información cuando funge como consumidor de esta, lo que revela que la proyección estadística-asistencial es síntesis y realización dialéctica de la apropiación estadística analítica-procedimental y de la interpretación de datos biomédicos médico-estadística, configuraciones que la dinamizan en un proceso que tiene por base la continuidad y consecutividad de lo procedimental valorativo.

Por otra parte la construcción de la lógica procedimental valorativa médico-estadística, al estar condicionada por la proyección estadística-asistencial y por la relación que guardan las categorías apropiación estadística analítica-procedimental e interpretación de datos biomédicos, condiciona la lógica hermenéutica dialéctica de la construcción del conocimiento científico en el sujeto, lo cual significa que en el ejercicio de la práctica médica, la observación, comprensión, explicación e interpretación que realiza el sujeto de una realidad concreta sobre la base de la información que aportan los conjuntos de datos empíricos, están mediadas por la identificación de regularidades como rasgos que denotan lo esencial en esta, lo cual tiene como base al reconocimiento de la

omnipresencia de la variación y denota su potencialidad en la construcción científica del contenido socio cultural médico.

De las relaciones que se establecen entre estas cuatro categorías emerge la dimensión interpretativa procedimental, conceptualizada como aquella expresión de la dinámica del proceso de formación estadística del profesional de Medicina, portadora de un significado estadístico cultural de la práctica médica que se manifiesta en la interacción del estudiante con las evidencias externas provenientes de la investigación biomédica.

Esta dimensión (categoría de orden superior en cuanto a nivel de interpretación) representa determinados movimientos y transformaciones que se producen en la dinámica del proceso de formación estadística del profesional de Medicina a consecuencia de la interacción de factores contradictorios y en desarrollo expresados por medio de las anteriores configuraciones. En este sentido y tomando en cuenta lo anteriormente mencionado en relación a dichas categorías y sus relaciones, puede afirmarse que dicha dimensión expresa el acercamiento hacia la práctica médica, que se produce en la dinámica del proceso de formación estadística, teniendo que la estadística como ciencia, constituye una base epistemológica y metodológica para proceder reflexivamente ante las evidencias externas provenientes de la investigación biomédica o en situaciones que requieran enfrentar la resolución de problemas que varíen según los datos y en que las que la toma de decisiones debería estar dominada por procesos reflexivos.

Un análisis más profundo en torno a su conceptualización y a las relaciones de significación que se establecen entre las configuraciones que la sustentan, permitió identificar la relación de formación cultural estadístico médica. Dicha relación representa un primer estadio de desarrollo de dicha dinámica, donde, desde la dimensión interpretativa procedimental se propician condiciones para el logro de una cultura procedimental interpretativa como cualidad que emerge, siendo portadora de un significado estadístico cultural de la práctica médica e implica un proceder reflexivo ante toda evidencia externa proveniente de la investigación biomédica.

Por tanto, de acuerdo con esta relación, la dinámica del proceso de formación estadística del profesional de Medicina ha de crear las condiciones para que se produzca un acercamiento a la práctica médica, en el que a partir de situaciones formativas, el sujeto requiera interactuar con las bases epistemológicas y metodológicas de la estadística, como requisito para el desarrollo de formas de pensamiento y acción reflexivas, que impliquen la realización de interpretaciones sobre aquellas evidencias externas procedentes de la investigación biomédica demandadas en el proceso de solución de tales situaciones formativas. Precisa sobre todo la visión de la estadística como herramienta de apoyo analítico procedimental para el ejercicio de la profesión médica.

La relevancia del conjunto de categorías didácticas vista desde su necesidad, fue valorada como “muy adecuada o bastante adecuada” por la totalidad de los expertos, en tanto su novedad en el contexto de la formación estadística del profesional de Medicina, como “adecuada” solo en el 18,5 % de los casos. El resto de los expertos consideró la relevancia como “muy adecuada o bastante adecuada”.

Respecto a la concepción de los fundamentos teóricos, la totalidad de los expertos coincidió en que la calidad de la argumentación teórica de las categorías propuestas es “muy adecuada o bastante adecuada”. Solo un 7,4 % valoró de “adecuada” el grado en que dicho conjunto responde o se adecua a las exigencias de la formación estadística del profesional de Medicina. El resto clasificó este subindicador como “muy adecuado o bastante adecuado”.

La concepción teórica se juzgó como adecuada (14,8 %) solo en el subindicador relativo al logro de una cultura procedimental interpretativa, cualidad de orden superior que emerge como resultado de los movimientos y transformaciones que se producen en la dimensión interpretativa procedimental. El resto de los subindicadores fueron valuados de bastante adecuados.

## DISCUSIÓN

El conjunto de categorías didácticas que se propone para modelar la dinámica del proceso de formación estadística del profesional de Medicina, al ser portador de la integración entre los aspectos procedimentales y valorativos inherentes al análisis estadístico, responde a las inconsistencias que prevalecen en la formación estadística del profesional de Medicina. Ello se corrobora tanto desde el análisis histórico lógico como desde la fundamentación epistemológica, pues si bien el primero, evidencia que en el proceso de formación estadística del profesional de Medicina, ha prevalecido un tránsito gradual hacia concepciones didácticas tipificadas en el desarrollo del contenido estadístico, por un predominio de lo procedimental sobre lo valorativo y una baja prevalencia de espacios para su aplicación<sup>25</sup>, el segundo, refleja la necesidad de desarrollar su dinámica acorde con las exigencias de una práctica de la Medicina basada en evidencias, donde, la indagación, el análisis, la comprensión, la valoración, la interpretación y la orientación en la toma de decisiones, sean importantes presupuestos a tener en consideración en aras del logro de una integración de lo procedimental valorativo<sup>26</sup>.

La construcción de la lógica procedimental valorativa médico-estadística aporta las base epistémica relativa a como debe ser la proyección teórico-práctica del profesional de Medicina en relación a la aplicación de los recursos estadísticos durante el ejercicio de la profesión. Estipula que tal proyección debe ser expresión de ciertos patrones de actuación y pensamiento requeridos durante la aplicación de tales recursos en el ejercicio de la profesión y desarrollarse sobre la base de la continuidad y consecutividad durante una actividad formativa estadística en la que se articulen cohesionadamente los roles de productor consumidor de información biomédica. Toma además como referente a las consideraciones sobre la sistematización formativa en el ámbito de la educación superior<sup>26</sup>.

También las conceptualizaciones relativas a la cultura estadística<sup>27</sup>, razonamiento estadístico<sup>28</sup> y pensamiento estadístico<sup>29</sup>, así como las aportaciones respecto a la actividad formativa estadística<sup>30-32</sup> y la práctica médica<sup>33</sup>, constituyen fundamentos teóricos que dan soporte a la construcción de la lógica procedimental valorativa médico estadística y demás categorías. Fundamentalmente en lo relativo a la necesidad de concebir la actividad formativa estadística como un espacio de creación de significados y sentidos en el que se estimulen ciertos patrones de actuación y pensamiento que tipifican el accionar del sujeto en el afrontamiento a problemas de la profesión, concretamente aquellos que resultan significativos durante el ejercicio de su práctica médica pre profesional y que demandan la aplicación de recursos estadísticos para su solución.

Es por tanto categoría didáctica que aporta elementos conceptuales relativos a cómo sistematizar el contenido estadístico en el ejercicio de la profesión médica, y en consecuencia, ofrece recursos teóricos para desarrollar una dinámica de la formación estadística del profesional de Medicina, donde procesos como la indagación e interpretación de resultados biomédicos, constituyan rasgos esenciales.

Una cuestión esencial que subyace en la propuesta, es la consideración de que los patrones de actuación y pensamiento requeridos durante la aplicación de la estadística en la práctica médica deben sustentarse en el reconocimiento a la omnipresencia de la variación. Además, está la consideración de la omnipresencia de la variación como núcleo que delinea la aproximación conceptual en cada una de sus categorías. Ello también constituye un elemento básico pues adquiere significación desde diferentes perspectivas en cada una de ellas, a la vez que guarda una estrecha relación con categorías de naturaleza estadística tales como la necesidad y producción de datos, la modelación y la medición, cada una de ellas con diferente rol en este entramado de relaciones.

Por otra parte un análisis a las relaciones que se establecen entre el resto de las categorías del conjunto y entre estas y la construcción de la lógica procedimental valorativa médico estadística, arroja que el acercamiento que se produce hacia la práctica médica en la dimensión interpretativa

procedimental, debe materializarse mediante situaciones formativas de significación profesional que demanden durante su proceso de solución, la consideración de las evidencias externas como condición necesaria. En este sentido, dicho conjunto que resulta coherente con la demandas en relación a la necesidad de propuestas que den significación a la estadística como herramienta metodológica que sustenta el ejercicio de la profesión<sup>13,14</sup>.

Finalmente, si bien el conjunto de categorías tiene en la lógica procedimental valorativa médico estadística, una vía para sistematizar el contenido estadístico en el ejercicio de la profesión desde la dimensión interpretativa procedimental, tal dimensión no aporta elementos que indiquen cómo lograr una profundización de este contenido durante la formación estadística del profesional de Medicina. Este rasgo constituye una limitación del estudio, sin embargo, como fortaleza, está el hecho de que constituye una aproximación a la dinámica de este proceso en la que se aportan elementos relativos a cómo lograr un acercamiento a la práctica médica desde la estadística.

## CONCLUSIONES

El conjunto de categorías propuesto, además de su relevancia, posee una estructuración coherente y lógica en el tramado de relaciones que se establecen entre sus categorías, así como fundamentos teóricos bien argumentados, a la vez que resulta novedoso en relación a la problemática planteada, pues prevalece el criterio, de que responde a las exigencias de una formación estadística del profesional de Medicina, que propicie un acercamiento a la profesión médica desde la estadística como herramienta de apoyo analítico procedimental, estableciendo en esa dirección, una ruptura con un proceso de formación estadística históricamente marcado por la prevalencia de lo procedimental sobre lo valorativo.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1- Hellems M, Gurka MJ, Hayden GF. Statistical Literacy for Readers of Pediatrics: A Moving Target. *Pediatrics*. [Internet]. 2007 [cited 20-1-2011] Jun;119(6):1083-8. Available from: <http://pediatrics.aappublications.org/content/119/6/1083.long>
- 2- Sarria Castro M. Silva Ayçaguer LC, Las pruebas de significación estadística en tres revistas biomédicas: Una revisión crítica. *Rev Panam Salud Pública*. [Internet]. 2004 [cited 14-1-2012] May;15(5):300-6. Disponible en: [http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1020-49892004000500003](http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1020-49892004000500003)
- 3- Hack JB, Bakhtiari P, O'Brien K. Emergency medicine residents and statistics: What is the confidence? *J Emerg Med*. [Internet]. 2009 [cited 20-1-2011] Oct;37(3):313-8. Available from: <http://www.jem-journal.com/article/S0736-4679%2807%2900600-2/abstract>
- 4- Novack L, Jotkowitz A, Knyazer B, Novack V. Evidence-based medicine: Assessment of knowledge of basic epidemiological and research methods among medical doctors. *Postgrad Med J*. [Internet]. 2006 [cited 20-1-2011] Dec;82(974):817-22. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2653930/>
- 5- West C, Ficalora RD. Clinician attitudes toward biostatistics. *Mayo Clin Proc*. [Internet]. 2007 [cited 20-12-2012] Aug; 82(8):939-43. Available from: <http://www.mayoclinicproceedings.org/article/S0025-6196%2811%2961335-9/abstract>
- 6- Windish DM, Huot SJ, Green ML. Medicine residents' understanding of the biostatistics and results in the medical literature. *JAMA*. [Internet]. 2007 [cited 10-5-2011] Sep;298(9):1010-22. Available from: <http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=208638>

- 7- Astin J, Jenkins T, Moore L. Medical students' perspective on the teaching of medical statistics in the undergraduate medical curriculum. *Stat Med.* [Internet]. 2002 [cited 8-11-2011] Apr;21(7):1003-6. Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/sim.1132/abstract>
- 8- Edwards A, Elwyn G, Mulley A. Explaining risks: Turning numerical data into meaningful pictures. *BMJ.* [Internet]. 2002 [cited 13-10-2011] Apr;324(7341):827-30. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1122766/>
- 9- Morris RW. Does EBM offer the best opportunity yet for teaching medical statistics? *Stat Med.* [Internet]. 2002 [cited 25-11-2011] Apr;21(7):969-77. Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/sim.1126/abstract>
- 10- Sterne JA. Teaching hypothesis tests: Time for significant change? *Stat Med.* [Internet]. 2002 [cited 13-10-2011] Apr;21(7):985-94. Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/sim.1129/abstract>
- 11- Smith KL. Divergent needs of learners in evidence based medicine. Proceedings of the Eighth International Conference on Teaching Statistics, (ICOTS8 July2010). Netherlands: International Statistical Institute; 2010. [Internet]. [cited 20-1-2011]. Disponible en: [www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications.php](http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications.php)
- 12- Tavares Paes A. Teaching statistics to physicians: A five-years experience. Proceedings of the Eighth International Conference on Teaching Statistics, (ICOTS8 July, 2010). Netherlands: International Statistical Institute;2010. [Internet]. [cited 20-1-2011]. Disponible en: [www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications.php](http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications.php)
- 13- Hassad RA. Reform-Oriented Teaching of Introductory Statistics in the Health, Social and Behavioral Sciences - Historical Context and Rationale. *Inter J Social Sciences.* [Internet]. 2009 [cited 15-12-2011]; 4(2):132-7. Available from: <http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1007/1007.3207.pdf>
- 14- Miles S, Price GM, Swift L, Shepstone L, Leinster SJ. Statistics teaching in medical school: Opinions of practising doctors. *BMC Med Educ.* [Internet]. 2010 [cited 15-12-2011] Nov 4;10:75 Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2987935/>
- 15- Freeman JV, Collier S, Staniforth D, Smith KJ. Innovations in curriculum design: A multidisciplinary approach to teaching statistics to undergraduate medical students. *BMC Med Educ.* [Internet]. 2008 [cited 20-11-2011] May 1;8:28. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2397402/>
- 16- Windish MD. Brief curriculum to teach residents study design and biostatistics. *Evid Based Med.* [Internet]. 2011 [cited 15-8-2012] Aug;16(4):100-4. Available from: <http://preview.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=16.%09Windish+MD.+Brief+curriculum+to+teach+residents+study+design+and+biostatistics>
- 17- Sedgwick MP, Hall A. Teaching medical students and doctors how to communicate risk. *BMJ.* [Internet]. 2003 [cited 15-12-2011] Sep 27;327(7417):694-5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC200793/>
- 18- Sedgwick MP. Medical students and statistics challenges in teaching, learning and assessment. International Conference on Teaching Statistics (ICOTS-8) Netherlands: International Statistical Institute [Internet]; 2010. [cited 24-2-2011]. Available from: [www.stat.auckland.ac.nz/~icots8\\_4e2\\_sedgwick.pdf](http://www.stat.auckland.ac.nz/~icots8_4e2_sedgwick.pdf)

- 19- Bland JM. Teaching statistics to medical students using problem- based learning: The Australian experience. BMC Med Educ. [Internet]. 2004 [cited 15-12-2011] Dec 10;4(1):31. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC539273/>
- 20- Inam SN, Bazmi. Experience of teaching critical appraisal of scientific literature to undergraduate and postgraduate students at the ziauddin medical university, karachi, pakistan. Int J Health Sci (Qassim). [Internet]. 2007 [cited 16-11-2011] Jan;1(1):119-24. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3068664/>
- 21- Herman A, Notzer N, Libman Z, Braunstein R, Steinberg DM. Statistical educations for medical students-concepts are what remain when the details are forgotten. Authors' reply. Stat Med. [Internet]. 2007 [cited 4-10-2011] Oct 15;26(23):4344-51. Available from: <http://preview.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17487940>
- 22- Freeman JV, Collier S, Staniforth D, Smith KJ. Innovations in curriculum design: A multidisciplinary approach to teaching statistics to undergraduate medical students. BMC Med Educ. [Internet]. 2008 [cited 15-12-2011] May 1;8:28. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2397402/>
- 23- Cruz Ramírez M. El Método Delphi en las investigaciones educacionales. La Habana: Editorial Academia; 2007.
- 24- Fardales Macias VE, Diéguez Batista R, Puga García A. Tendencias históricas del proceso de formación estadística del profesional de Medicina. Gac Méd Espirit. [Internet]. 2012 [cited 15-12-2012]; 14(2). Available from: [http://bvs.sld.cu/revistas/gme/pub/vol.14.%282%29\\_13/p13.html](http://bvs.sld.cu/revistas/gme/pub/vol.14.%282%29_13/p13.html)
- 25- Fardales Macias VE, Diéguez Batista R, Puga García A. La dinámica del proceso de formación estadística del profesional de medicina. Gac Méd Espirit. 2012 [cited 15-12-2012]; 14(2). Available from: [http://bvs.sld.cu/revistas/gme/pub/vol.14.%282%29\\_13/vol.14.2.13.pdf](http://bvs.sld.cu/revistas/gme/pub/vol.14.%282%29_13/vol.14.2.13.pdf)
- 26- Fuentes González HC. Pedagogía y Didáctica de la Educación Superior. Santiago de Cuba: Universidad de Oriente. Centro de Estudio de Educación Superior "Manuel F. Gran"; 2009.
- 27- Gal I. Adults' statistical literacy: Meanings, components, responsibilities. Intern Stat Rev. [Internet]. 2002 [cited 17-1-2011];70:1-52. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1751-5823.2002.tb00336.x/abstract>
- 28- Garfield JB, Ben-Zvi D. The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking. Dordrecht: Kluwer Academic; 2004.
- 29- Pfannkuch M, Wild Chris J. Statistical thinking in empirical enquiry. Intern Statl Rev. [Internet]. 1999 [cited 17-1-2011]67(3);223-65. Available from: <http://www.jstor.org/discover/10.2307/1403699?uid=368052871&uid=3737824&uid=2129&uid=2&uid=70&uid=368052821&uid=3&uid=5911496&uid=67&uid=62&sid=21102808133183>
- 30- Batanero DC. Didáctica de la estadística: Departamento de Didáctica de la Matemática. Granada: Universidad Grupo de Investigación en Educación Estadística; 2001.
- 31- Gal I, Garfield JB. The assessment challenge in statistical education. Amsterdam: IOS Press; 1997.

32- Moore DS. New pedagogy and new content: The case of statistics. Internl Stat Rev. [Internet]. 1997 [cited 17-1-2011]; 65(2):123-65. Available from: <http://iase-web.org/documents/intstatreview/97.Moore.pdf>

33- Salas Perea RS. La educación en el trabajo. En: Educación en salud: Competencia y desempeño profesionales. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 1999. p. 51-9.

Recibido: 25/04/2013

Aprobado: 15/06/2013