



Universidad de Ciencias Médicas
Pinar del Río

Congreso Provincial
Universidad 2018

Título: Antología didáctica para el aprendizaje del proceso de investigación estadística en función del desarrollo de competencias profesionales

Autores: DrC. Santa González Corrales
DrC. Teresa Díaz Domínguez
Lic. Michel Martínez Ramos
Lic. Inés González Corrales
Lic. Yensy Rodríguez González

Resumen

El resultado que se presenta consiste en una Antología didáctica para el proceso de enseñanza-aprendizaje por competencias de los contenidos estadísticos relacionados con la formación estadística del médico en función de la actuación profesional tanto en el proceso de investigación en salud como en el ejercicio de los métodos de la profesión en la práctica médica. Teniendo en cuenta lo imprescindible que resulta para la actuación de cualquier profesional poder integrar conocimientos, habilidades, actitudes y valores relacionados con el uso del método estadístico en la solución de los problemas de investigación presentes en el contexto laboral y proponer soluciones creativas e innovadoras, se ha elaborado un libro didáctico o Antología en el que se organiza la información en una Introducción, cuatro capítulos: Capítulo I: Recolección y almacenamiento de datos, Capítulo II: Estadística Descriptiva Univariada, Capítulo III: Estadística Descriptiva Bivariada, Capítulo IV: Estadística Inferencial, Referencias bibliográficas y Bibliografía empleada, la información se organiza en cada capítulo en epígrafes, que parte de una introducción en la que se muestra el objetivo del capítulo y las acciones y operaciones que caracterizan a la habilidad generalizadora que debe desarrollar con el estudio del mismo, se presenta el contenido a partir de considerar el sistema de términos y sus definiciones que pueden constituir un obstáculo para el aprendizaje, se presentan: aclaraciones, consejos, orientaciones, un sistema de tareas con orientaciones para su solución, actividades de autoevaluación, se denotan elementos importantes que conducen a la reflexión, se ofrecen conclusiones tanto parciales como generales de la Antología.

Palabras claves: formación estadística, competencias estadísticas, estadística descriptiva, estadística inferencial

Introducción

La educación médica cubana propugna empeños como la integración de la universidad con la vida, con el propósito de preparar al educando para el trabajo activo, consciente y creador (Salas, 1999), que los servicios de Salud constituyan el escenario idóneo donde converja una efectiva integración docente asistencial e investigativa (Salas, 2000), la introducción de los logros científico-técnico de la época y utilizar la ciencia como instrumento de eficiencia y fuente de permanente perfeccionamiento (Arteaga & Chávez, 2000).

Estos argumentos, unidos a la concepción de la Medicina como ciencia biopsicosocial que requiere conocer las determinantes y vinculaciones de factores sociales, culturales, psicológicos y económicos del individuo y la población constituyen, a criterio de la autora, soportes teóricos a tomar en consideración en el proceso de formación de competencias para el empleo del método estadístico en la solución de los problemas profesionales en el campo de la Medicina, sobre todo si se tiene en cuenta la aspiración de (Ilizástigui, 1985).

A la universidad de los momentos actuales se le está colocando como retos formar profesionales con capacidad para integrar conocimientos, habilidades, actitudes y valores para resolver de manera creativa e innovadora los problemas del contexto sociolaboral (Díaz, 2016), luego los profesores deben estar preparados para diseñar procesos de formación que cumplan con estos retos.

En este sentido (Philippe P., 2004) plantea que los profesores deben poseer competencias para: organizar y animar situaciones de aprendizaje, gestionar la progresión de los aprendizajes, elaborar y hacer evolucionar dispositivos de diferenciación, implicar a los alumnos en sus aprendizajes y en su trabajo, trabajar en equipo, participar en la gestión de la escuela, informar e implicar a los padres, utilizar las nuevas tecnologías, afrontar los deberes y los dilemas éticos de la profesión y organizar la propia formación continua.

Por otro lado siguiendo a Juan de Mairena, citado por (Edgar Morin, 1999), la finalidad de la escuela es enseñar a repensar nuestro pensamiento, a des-saber lo sabido y a dudar de la propia duda, único modo de comenzar a pensar en algo, pensamiento muy vigente en la actualidad para cumplir con los retos que se le ha impuesto a las universidades de estos tiempos.

En este sentido retomando a Montaigne en relación a la primera finalidad de la enseñanza señala: que vale más enseñar a los estudiantes a disponer simultáneamente de: una aptitud para analizar y plantear problemas, principios organizadores que permitan vincular saberes y darle sentido que tener una cabeza repleta, en la que el saber se ha acumulado, apilado y no dispone de un principio de selección y de organización que se le otorgue sentido, idea muy importante para el diseño del nuevo proceso de enseñanza-aprendizaje.

Luego la misión de la enseñanza atendiendo a los desafíos actuales que enfrentan las instituciones universitarias y retomando a (Edgar Morín, 1999) se traduce en el diseño de un proceso de enseñanza-aprendizaje de las competencias estadísticas que parta de considerar:

☞ propiciar una cultura que permita distinguir, contextualizar, globalizar, dedicarse a los problemas multidimensionales globales y fundamentales.

- ☞ preparar las mentes para que respondan a los desafíos que plantea para el conocimiento humano la creciente complejidad de los problemas.
- ☞ preparar las mentes para que enfrenten las incertidumbres que no dejan de incrementarse, no solo haciéndoles descubrir la historia incierta y aleatoria del universo, de la vida, de la humanidad, sino favoreciendo en ellas la inteligencia estratégica y la apuesta a un mundo mejor.
- ☞ educar para la comprensión humana entre los seres cercanos y los que están alejados.

Por otro lado (Edgar Morin, 1999), al referirse a los siete saberes necesarios para la educación del futuro: las cegueras del conocimiento: el error y la ilusión; los principios de un conocimiento pertinente, enseñar la condición humana, enseñar la identidad terrenal, enfrentar las incertidumbres, enseñar la comprensión, la ética del género humano, establece pautas imprescindibles para la concepción de un proceso de enseñanza-aprendizaje en la universidad actual y que concuerdan de manera excelente con los propósitos del proceso de formación de las competencias estadísticas que se propone como parte de la formación integral de un médico.

Teniendo en cuenta estos presupuestos en relación a como se aspira la enseñanza y lo que está demandando el contexto actual de la práctica médica en relación a la necesidad de dominar los recursos metodológicos que proporciona la aplicación del método estadístico para gestionar información estadística, organizarla, presentarla, analizarla e interpretarla de manera que los resultados puedan ser empleados para tomar decisiones racionales al emplear los métodos clínico e higiénico epidemiológicos en las funciones que realiza el médico en la práctica profesional.

Se propone un nuevo proceso de enseñanza–aprendizaje de las asignaturas encargadas de satisfacer la formación estadística de los profesionales de la Medicina, siguiendo a (Edgar Morin, 1999). La reforma de la enseñanza debe conducir a la reforma del pensamiento y la reforma del pensamiento debe conducir a la reforma de la enseñanza.

Sin embargo el proceso formativo del médico que se ha venido desarrollando hasta el momento aún no satisface estas necesidades, pues los estudiantes tienen limitaciones para: reconocer la contribución del método estadístico para perfeccionar el ejercicio de la profesión, integrar las habilidades estadísticas de manera consciente en la solución de problemas de investigación en salud, realizar tareas de manera sistémica y secuencial a favor del desarrollo de las habilidades inherentes a la formación estadística, lo cual se sintetiza en un insuficiente desarrollo de habilidades estadísticas en concordancia con las exigencias del modelo de desempeño profesional

Considerando la contradicción dialéctica que existe entre lo que ocurre en el proceso de formación con relación a la formación estadística del médico y las necesidades que impone la práctica médica y la educación médica actual, se propuso resolver el siguiente problema de investigación: ¿Cómo perfeccionar el proceso de formación estadística en la carrera de Medicina de la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río a favor del modo de actuación profesional? y plantear como objetivo: Diseñar una **Antología** didáctica para el aprendizaje del proceso de investigación estadística en función del desarrollo de competencias para la actuación profesional del médico, tanto en la investigación científica como en el ejercicio de la Medicina.

Desarrollo

En la sociedad actual ocurren cada día fenómenos cada vez más complejos, pluridisciplinarios, transversales, multidimensionales y globales permeados de un elevado grado de incertidumbre que requieren del dominio de las características cognitivas de las actividades económicas, técnicas, sociales, políticas, especialmente con el desarrollo de la tecnología de la informática y las comunicaciones: la información se ha convertido en una materia prima que el conocimiento debe dominar, e integrar, el conocimiento debe ser vuelto a consultar por el pensamiento y este es más que nunca el capital máspreciado para el individuo y para la sociedad, según (Edgar Morín, 1999), la reforma del pensamiento permitiría el pleno empleo de la inteligencia para enfrentar estos retos, lo que trae consigo una reforma de la enseñanza que a su vez conduce a una reforma del pensamiento.

El diseño de cada propuesta didáctica se sustenta en el principio de la científicidad del contenido educativo, el cual constituye la base orientadora de la articulación teoría práctica, tomando como punto de partida el carácter activo y consciente del que aprende bajo la dirección científica por parte del profesor de la actividad cognoscitiva, práctica y valorativa de los alumnos, teniendo en cuenta el nivel de desarrollo alcanzado por estos y sus potencialidades para lograrlo.

En las propuestas didácticas se asume desde su concepción el abordaje de los procesos de socialización y comunicación como vía para propiciar la independencia cognoscitiva y la apropiación del contenido de enseñanza (conocimientos, habilidades, valores), la formación de un pensamiento reflexivo y creativo, que permita al alumno "llegar a la esencia", "establecer nexos y relaciones" y "aplicar el contenido a la práctica social", de modo tal que solucione problemáticas propias de la profesión presentes en el contexto socioprofesional.

Estos procesos deben aprovecharse para propiciar la valoración personal de lo que se estudia, de modo que el contenido adquiera sentido para el alumno y este interiorice su significado, se estimule el desarrollo de estrategias que permiten regular los modos de pensar y actuar, que contribuyan a la formación de acciones de orientación, planificación, valoración y control

Resulta de gran valor para los propósitos de estos productos, las consideraciones teórico-metodológicas de carácter general acerca de la concepción de aprendizaje desarrollador, por lo que entraña la enseñanza y aprendizaje del proceso de investigación científica, el cual es muy dinámico y complejo, cuya comprensión implica la apropiación de una cultura, lo cual requiere de autosuperación, de habilidades para tomar decisiones racionales, según el contexto y las condiciones en las que se presentan los problemas de la profesión en ese contexto, lo cual implica procesos de socialización, requiere de heurísticas necesarias para el razonamiento lógico y verbal, la creatividad en términos de iniciativa, requiere de justificar con argumentos, de que el profesor juegue un papel fundamental como guía y mediador en la selección y orientación de las actividades y donde éstas propicien la interacción tanto entre el profesor y los estudiantes como entre los propios estudiantes.

Los productos se articulan al proceso de formación por competencias, como una vía para potenciar las capacidades de integrar conocimientos, habilidades,

valores y actitudes al contexto socio laboral a fin de interpretarlo, argumentarlo y solucionar problemas en él de forma creativa e innovadora.

Para la concepción de estos productos resultó de vital importancia considerar las aportaciones de la Teoría de los procesos conscientes en la Educación Superior de (Carlos Álvarez de Zayas, 1996), pues ofreció el sustento pedagógico para el proceso de formación de habilidades, el cual se realiza a través de procesos conscientes que desde la planificación, tributen al acercamiento del hombre del futuro a la realidad social y de su entorno, por medio de la enseñanza que favorezca el desarrollo de capacidades creadoras y la formación de competencias, que posibiliten la apropiación y asimilación de conocimientos (estos últimos cambiantes); todo lo cual tiene sus bases en el trabajo metodológico que debe realizarse por los distintos colectivos metodológicos, el que debe estar encaminado a un aprendizaje cada vez más activo, con una enseñanza cada vez más exigente.

Dentro del Modelo de los Procesos Conscientes se identificó el modo de actuación como generalización de los métodos de trabajo del profesional, caracterizando su actuación, independientemente del objeto sobre el cual desarrolla su actividad. Estas teorías permitieron:

- ☞ Diseñar el programa de estudio para las diferentes asignaturas partiendo de una adecuada estructura didáctica, así como las orientaciones metodológicas para dirección del proceso de formación estadística.
- ☞ Establecer las relaciones entre componentes y dimensiones del proceso de formación estadística.
- ☞ Establecer la evolución del aprendizaje en cada una de las etapas para lograr un aprendizaje significativo.
- ☞ Lograr que el estudiante domine qué aprendió, cómo y para qué lo aprendió.
- ☞ Establecer la relación de derivación desde el problema profesional hasta los componentes del proceso docente-educativo orientado a la formación estadística.
- ☞ Diseño del proceso de formación estadística basado en el modo de actuación estadístico, como parte del modo de actuación profesional.

En el proceso de formación estadística relacionada con los modos de actuación profesional en estudiantes de Medicina se precisa tener en cuenta no solo las relaciones entre el problema profesional, el objeto de la profesión y el objetivo, sino también las relaciones de derivación que se establecen entre ese objetivo de la profesión con las habilidades de la disciplina, a su vez las de esta con las de las asignaturas que la componen, así como las relaciones con el resto de las disciplinas de la formación, lo cual se materializa a partir del vínculo universidad-sociedad.

Según (González, 2014), los elementos didácticos que se proponen, tienen base en los siguientes aspectos:

1. Importancia atribuida al diagnóstico y sus resultados, para controlar y tratar, las creencias, intuiciones y concepciones erróneas que poseen los estudiantes sobre conceptos propios de la Teoría de las Probabilidades y Estadística, así como de la Metodología de la Investigación Científica, pues

se ha concebido entre las acciones conformadoras del modo de actuación profesional la toma de decisiones en presencia de la incertidumbre en el proceso de solución de los problemas profesionales, los cuales pueden convertirse en obstáculos al pretender enseñar conceptos y procedimientos de la Estadística, encontrarlos mediante un análisis histórico, y superarlos parece ser una condición necesaria para la construcción de una concepción adecuada, lo cual permite delimitar los distintos componentes implicados en la comprensión de un concepto.

La adquisición y comprensión de conceptos se concibe desde la diversidad de representaciones y sus relaciones de las que disponga un estudiante para hacer tratamientos o conversiones.

Para la concepción del proceso de formación estadística que se propuso en los productos el carácter significativo del aprendizaje, constituye un elemento de primer orden, pues propicia el protagonismo del estudiante en el proceso de aprendizaje lo que implica capacitar a los alumnos para comprender e interpretar la realidad, valorarla e intervenir, sobre ella.

La concepción de mecanismos de carácter social como las discusiones en grupos y el poder de la argumentación en la discrepancia entre alumnos que poseen distintos grados de conocimientos sobre un tema, han sido considerados entre los elementos importantes que estimulan y favorecen el aprendizaje de los contenidos de la formación estadística de los estudiantes. En este sentido, los productos diseñados conciben un proceso de enseñanza-aprendizaje, en el que debe existir una interacción profesor-alumno, alumno-alumno y alumno-grupo que favorezca la reflexión del nuevo aprendizaje para posibilitar que el alumno sea capaz de aprender a aprender.

Por otro lado el uso de recursos didácticos como los mapas conceptuales, ayudaría a la comprensión de los conceptos a partir de comprender sus significados y relaciones significativas entre ellos, lo cual favorecería la producción de un aprendizaje significativo.

2. La naturaleza contextual del problema estadístico a resolver y la relación con los modelos estadísticos que serán usados para su solución se consideran elemento esencial para desarrollar competencias que conciben el proceso de investigación estadística de manera holística. La vinculación del contenido a aprender con la práctica de la profesión es considerada como un recurso para la instrucción-educación-desarrollo y para la formación y desarrollo de las acciones conformadoras del modo de actuación estadístico.
3. La relación de los datos para el contexto del problema y la interpretación de las conclusiones en términos no estadísticos, resulta muy importante en la formación del profesional, para traducir el significado de los resultados estadísticos obtenidos y relacionar su utilidad con las necesidades de la práctica profesional.

Por otro lado, el carácter no determinista de la probabilidad y la tendencia hace necesario que su enseñanza se aborde en **contextos significativos**, en este caso la práctica profesional, en donde la presencia de problemas abiertos con cierta carga de indeterminación permite exponer argumentos estadísticos, encontrar diferentes interpretaciones y tomar decisiones en presencia de la incertidumbre en la práctica profesional. Considerar además que el contexto motiva el procedimiento y es la fuente de significado y base

para la interpretación de resultados, lo que conduce al estudiante a encontrar sentido y atribuirle importancia a lo que estudia para resolver problemas del ejercicio de la profesión.

4. El uso del método problémico para la enseñanza del contenido de la formación estadística, lo cual presupone:

- ☞ La enseñanza de la metodología estadística sobre la base de la solución de problemas estadísticos contextualizados.
- ☞ Desarrollar estrategias de solución a problemas de investigación científica en el campo de la profesión.
- ☞ Comprender la lógica del proceso de investigación estadística de manera holística
- ☞ Potenciar la sistematicidad de la formación estadística.

En este sentido se apuesta por una enseñanza de la Estadística más real, con problemas de contenido real y se reivindique el papel de los problemas frente a lo rutinario de los ejercicios, considerando a la tarea de aprendizaje estadístico como el recurso didáctico para favorecer el aprendizaje de los conocimientos estadísticos y el desarrollo de las habilidades inherentes a esta formación, a través de la solución de problemas propios de la investigación generados en el contexto socio profesional a través del proceso de investigación estadística.

5. La unidad entre el carácter interdisciplinar de la enseñanza y el carácter sistémico del aprendizaje

En este aspecto se considera como punto de partida el enriquecimiento mutuo entre las disciplinas de la formación, en el estudio del sistema de hechos, fenómenos, conceptos, leyes y teorías, así como el desarrollo de habilidades y valores tomando a los contenidos estadísticos como elementos articuladores, de manera que el estudiante pueda ir estableciendo nexos sistémicos entre los contenidos estadísticos estudiados, de modo que tome conciencia de lo estudiado como un sistema global, no solo dentro de la asignatura, sino con los contenidos de las restantes asignaturas.

Se considera además, como un elemento importante, el papel de las disciplina principal integradora y las asignaturas del área de investigación, como rectoras del proceso de formación estadística, así como las contribuciones del resto de las disciplinas de la formación para permitir la contextualización del proceso de formación estadística, la concientización de los estudiantes de la importancia que tiene el estudio de la Estadística en su formación como profesional, así como la aplicabilidad de sus contenidos y metodología en la solución de problemas propios del ejercicio de la profesión.

Otro de los elementos importantes que garantiza este principio está relacionado con la sistematización de las acciones conformadoras del modo de actuación estadístico como parte del modo de actuación profesional, considerando a todos los profesores de la formación con determinada responsabilidad en este sentido.

6. El carácter transversal de los proyectos de investigación estadística

La Enseñanza basada en Proyecto, como principio de la formación estadística del profesional, permite que el estudiante, a través de su proceso de formación,

se vaya familiarizando con una de las funciones que debe realizar en el ejercicio de la profesión, al solucionar por la vía de la investigación estadística los problemas profesionales, así como la toma de decisiones racionales en el ejercicio de la profesión.

El carácter integrador de los proyectos compromete a las diferentes asignaturas del año en la diversidad de situaciones, que pueden enfrentar los estudiantes y en las técnicas para darles solución, teniendo en cuenta las exigencias para cada etapa de la formación en relación a las aportaciones que deben ir brindando las distintas asignaturas y el conocimiento del estudiante, tanto de la metodología estadística como de la profesión, para realizar cada tarea relacionada con el proyecto lo cual contribuye al desarrollo de las acciones conformadoras del modo de actuación estadístico, como parte del modo de actuación profesional.

También es significativo el alcance que pueden tener los proyectos de investigación estadística que realizan los estudiantes en las distintas etapas de la formación estadística, revelando su carácter transversal y su valor para el proceso de desarrollo de competencias inherentes a este tipo de formación, como parte del proceso formativo, lo que requiere de una visión total del proceso por parte de los implicados en él, de manera que se perfeccione constantemente el trabajo metodológico en las diferentes disciplinas.

Para la concepción de los productos elaborados, asumir este principio significa que los proyectos han de ser entendidos y "atendidos" por el profesor, no como elementos independientes, aislados de un semestre o año, sino en estrecha relación, lo que permite comprender el carácter holístico del proceso de investigación estadística como elemento imprescindible en la investigación científica, además de comprender la naturaleza interdisciplinaria del proyecto como portador de múltiples saberes, los cuales expresan aquellas necesidades más generales y frecuentes de la realidad, que requieren que el estudiante a lo largo de los diferentes años se apropie de los métodos de trabajo más generales para darle solución a los problemas profesionales, convirtiéndose en punto de partida esencial para que se produzca el acto de aprendizaje.

Los métodos problémicos y de proyecto, parten del supuesto de aprender investigando con implicación educativa, de participación y responsabilidad social universitaria en el plano del proyecto micro, meso y macro curricular.

7. La concepción de los productos propone considerar ambientes de colaboración grupal para propiciar la construcción de conocimiento compartido en la solución de un problema de investigación científica, desde el método proyecto, atribuyéndole una importancia vital a los métodos de instrucción colaborativa mediada por computadoras los cuales presentan como característica importante que tanto profesores como alumnos participan activamente, se basan en la argumentación y en el conocimiento compartido en la producción y presentación de conocimiento, lo cual justifica la propuesta de uso de: glosarios y mapas conceptuales contruidos colaborativamente, participación en FOROS de DISCUSIÓN para la construcción de conocimiento compartido en la solución de las tareas de aprendizaje.

Por otro lado la enseñanza de la Estadística se concibe desde la perspectiva del proceso de investigación estadística en su carácter cíclico y holístico, desde el planteamiento de preguntas hasta la formulación de ciertas opiniones

soportadas por resultados hallazgos y suposiciones, en la que los estudiantes deben comprender el por qué y cómo se realizan las investigaciones estadísticas; lo que implica: la formulación de preguntas de investigación, ¿cómo se recolectan los datos?, ¿cómo se seleccionan las técnicas para analizarlos?, ¿cómo se prueban los supuestos?, ¿cómo se utilizan los modelos para simular fenómenos aleatorios?, ¿cómo se obtienen los datos para estimar las probabilidades?, ¿cómo?, ¿cuándo?, y ¿por qué los instrumentos deductivos existentes se pueden utilizar?, además de entender y saber utilizar el contexto de un problema para emitir conclusiones y planear investigaciones.

En este sentido se puntualiza en las etapas del ciclo investigativo: (Problema, Plan, Datos, Análisis, Conclusiones) como guía orientadora para direccionar la dinámica del proceso de formación estadística que se propone.

En otro sentido, (Batanero, 2005), citado por (González, 2014), se le atribuye una importancia similar a los siguientes elementos, inherentes al proceso de investigación estadística:

- ☞ Reconocimiento de la necesidad de datos.
- ☞ La transnumeración (ser capaz de capturar apropiadamente los datos referidos a situaciones reales y el uso de representaciones para conseguir extraer información de ellos).
- ☞ La consideración de la variación.
- ☞ El razonamiento con modelos estadísticos.
- ☞ Integración de la estadística-contexto.

Por otro lado, la concepción de la enseñanza de la Estadística hace referencia a la necesidad de formar y desarrollar en los estudiantes habilidades relacionadas con la interpretación, la argumentación, la emisión de juicios críticos, la generación de preguntas e hipótesis y de formar actitudes, entendidas como disposiciones o cualidades personales, entre las cuales se reconocen la credibilidad y el escepticismo científico, que además de la responsabilidad, la honestidad y la científicidad, son necesarias para el modo de actuación estadístico y profesional en general.

Estos criterios unidos a las necesidades que genera la práctica de la profesión expresada a través de los problemas profesionales, sirvieron de base para elaborar la estructura de los núcleos conceptuales y las acciones conformadoras del modo de actuación estadístico, como parte del modo de actuación profesional.

La concepción de la enseñanza de los modelos estadísticos se concentra en el trabajo con proyectos estadísticos como vía para dotar de un significado más completo a los conceptos estadísticos, propiedades, representaciones, problemas y argumentaciones, lo cual permite otorgar mayor tiempo a la comprensión de conceptos y al razonamiento y análisis y discusión de los resultados, logrando así mayor motivación al percibir un mayor provecho de la formación estadística para su desempeño profesional, se propicia la filosofía del análisis exploratorio de datos considerándolos, como números en un contexto de modo que el contexto motiva el procedimiento y sea la fuente de significado y base para la interpretación de resultados.

En este sentido se le atribuye importancia a considerar el desarrollo de competencias relacionadas con la lectura crítica de los datos entendida como el establecimiento de un procedimiento de análisis que use los datos como el contexto de significado. La lectura crítica de las tablas y los gráficos estadísticos, relacionada con la posibilidad de propiciar el paso de “leer los datos”, a “leer dentro de los datos”, a “leer más allá de los datos” y “leer detrás de los datos”, partiendo del análisis de situaciones problemáticas (cotidianas), transitando desde una lectura “literal” a una “integración de la comparación, la clasificación, la asociación, entre las variables representadas en los datos”, y facilitar la generación, a partir de los mismos datos, de predicciones e inferencias que no se establecen directamente de las representaciones sino que requieren un mayor grado de elaboración conceptual, que conduzca al desarrollo del razonamiento estadístico y formación de ciudadanos competentes en la dominación del azar, la incertidumbre y el análisis exploratorio de datos.

Estos productos pautan, guían y actualizan la gestión de procesos universitarios con enfoque científico desarrollador, lo cual supone su carácter consciente, integral, pertinente para el contexto de las universidades Médicas y el resto de las universidades de manera general.

Las herramientas didácticas empleadas en la concepción del sistema de recursos que operan a la par del uso de la Antología que se propone, tienen su base en los principios de la didáctica desarrolladora las cuales posibilitaron la creación de modelos ajustables a situaciones de aprendizaje que se contextualizaron en el proceso de formación de competencias para explicar, predecir y tomar decisiones racionales al abordar la solución de los problemas profesionales tanto en el proceso de investigación científica como en el ejercicio de los métodos clínico e higiénico epidemiológico al diagnosticar, pronosticar, tratar y rehabilitar los pacientes, así como para promover salud y prevenir enfermedades.

Las herramientas didácticas empleadas ha sido consideradas como ejes de las competencias transversales generales en el macrocurrículo, en un proceso de derivación gradual las cuales se contextualizaron al proceso de enseñanza aprendizaje de las asignaturas relacionadas con la formación estadística del médico, de ello se deriva que se manifieste la responsabilidad social universitaria como método para la gestión de procesos en instituciones de educación superior.

En los procesos de enseñanza aprendizaje por competencias, el uso de las **antologías**, en tanto representan la recopilación, de lo más selecto o representativo de parte de lo escrito sobre una materia, tema o módulo, constituye el soporte fundamental para la orientación y motivación hacia el aprendizaje y por tanto el logro del objetivo propuesto por parte del estudiante.

La antología que se propone persiguió como objetivo: orientar y motivar a los estudiantes en el estudio de los contenidos relacionados con las asignaturas **Estadística Descriptiva e Inferencial** pertenecientes al área de formación para la Investigación, la innovación y desarrollo de proyectos, de las licenciaturas de la Universidad Santander de Pinar del Río Hermanos Saiz Montes De Oca y Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río.

La antología se ha organizado de manera capitular, permitiendo que en su estructura se pueda propiciar una relación armónica entre los contenidos brindados por el docente y el proceso de gestión de la actividad independiente de autoaprendizaje para consolidar el conocimiento y propiciar el desarrollo de las habilidades estadísticas para explicar, predecir y tomar decisiones racionales con relación al comportamiento de los fenómenos presentes en el contexto socio profesional.

La interacción de los estudiantes con este material que se le propone, con el manual de tareas de aprendizaje y con el e-portafolio le permitirá a los estudiantes alcanzar el objetivo máximo de las asignaturas: *Modelar el proceso de investigación estadística para la solución de problemas de investigación en el campo de la Ciencia en la que se sustenta el estudio de la profesión, a través de los fundamentos teóricos que ofrece el empleo del método estadístico en el proceso de investigación estadística, la enseñanza problémica, el trabajo en equipo, trabajo colaborativo presencial y virtual, desarrollando proyectos de investigación estadística, con apoyo en las técnicas de la informática y las comunicaciones; potenciando la científicidad, responsabilidad, honestidad, profesionalidad y la creatividad de los cursistas en el abordaje del proceso de investigación científica.*

Para el logro de este objetivo y la competencia asociada al mismo, el contenido se presenta en cuatro capítulos y los subcapítulos, que le permitirán al estudiante apropiarse de elementos generales y particulares asociados a los modelos estadísticos para:

- ☞ La recolección de información y el almacenamiento de datos.
- ☞ Realizar estudios descriptivos univariados.
- ☞ Realizar estudios descriptivos bivariados.
- ☞ Realizar estudios inferenciales.

Durante todo el texto, se instruye al estudiante para que esté en condiciones de dar respuesta a las interrogantes planteadas como parte de la propia asignatura o de otras asignaturas de su formación como profesionista, conduciéndolo al desarrollo de procesos metacognitivos y con ello a alcanzar un aprendizaje significativo. Se le sugiere además el desarrollo de actividades de aprendizaje intermedias que permiten el desarrollo de procesos críticos-reflexivos. De igual forma se le puntualizan aspectos que debe tener en consideración para el desarrollo de estas actividades o de las consignadas en el manual de tareas de aprendizaje.

Se le ofrecen a los estudiantes indicaciones relacionadas con:

1. Necesidad de realizar sistematización conceptual y teórica de los aspectos en los que se sustenta el estudio de los modelos estadísticos lo cual resulta imprescindible para comprender cómo pueden ser empleados para explicar predecir y tomar decisiones en relación al comportamiento de los fenómenos presentes en el contexto profesional, para apropiarse de estrategias para diseñar el proceso de recolección de los datos, garantizar su calidad, ordenarlos, presentarlos, resumirlos a través de indicadores, analizar los datos e interpretar su comportamiento teniendo en cuenta el contexto donde se generaron.

2. Necesidad de dominar herramientas para la gestión bibliográfica que permitan organizar y presentar la información obtenida en la bibliografía de manera sintetizada.
3. Dominar las herramientas informáticas que facilitan el manejo de los datos y su puesta a punto para ser procesados. Necesidad de la auditoría a los datos para su futuro procesamiento.
4. Delimitación del modelo estadístico más adecuado para el procesamiento de acuerdo al objetivo formulado.
5. Empleo de herramientas para analizar e interpretar los resultados derivados de la aplicación de los modelos estadísticos teniendo en cuenta el contexto donde se manifestó el problema y el objetivo propuesto.
6. Las tareas de aprendizaje que se le proponen son ejercicios en primera instancia que permiten procesos de reflexión y autoreflexión acerca de los aprendizajes en función de los objetivos propuestos.
7. Cuando dé respuestas a las tareas de aprendizaje o realice sistematizaciones, escriba con lenguaje claro que permita su posterior consulta y entendimiento por usted y sus compañeros.

El trabajo con la antología presupone que los estudiantes logren la relación entre teoría y práctica a través del desarrollo de las tareas de aprendizaje y de la aplicación de la teoría sistematizada a través del empleo de la bibliografía que la propia antología refiere al uso de los modelos estadísticos en la investigación científica. La antología concibe desde su empleo la concepción de procesos de autoevaluación permanente y de evaluación del aprendizaje que el estudiante deben ir venciendo para enfrentar el nuevo aprendizaje y a la vez conocer en qué medida está aprendiendo y que debe hacer para resolver los problemas que aún persisten en su proceso de aprendizaje.

La antología logra la conexión con un manual de tareas de aprendizaje en el que los estudiantes poseen todas las orientaciones necesarias y las herramientas para resolver las tareas. Explora las posibilidades que brindan las tecnologías de la informática y las comunicaciones para lograr un proceso de aprendizaje colaborativo, se emplean los mapas conceptuales como recurso para aprender y comprender los conceptos y sus relaciones en los que se basan los procedimientos estadísticos, se usa la Wiki como herramienta para la construcción de conocimiento compartido teniendo en cuenta los roles designados por el profesor que los estudiantes tienen en el proceso de aprendizaje.

El uso de la antología se acompaña de un e-portafolio que contiene de manera ordenada todos los materiales que los estudiantes y profesores deben emplear para enseñar y aprender la asignatura por unidades didácticas (bibliografía básica y complementaria, artículos relacionados con los temas de investigación que abordan los estudiantes, proyectos e informes de investigación que tratan diversas temáticas, herramientas para la gestión bibliográfica, herramientas para elaborar: cuadros resúmenes, mapas conceptuales; procesadores estadísticos, presentaciones electrónicas relacionadas con las temáticas que tratan las diferentes unidades didácticas, videos que representan procedimientos y experiencias de investigadores en el uso del método estadístico en el proceso de investigación estadística.

Tanto la antología como el manual de tareas conducen al estudiante a una reflexión metacognitiva de su proceso de aprendizaje, constituyen excelentes herramientas para enseñar y aprender los contenidos de la formación estadística en cualquier proceso de formación profesional por el nivel de generalidad con el que fue concebida y elaborada.

La antología se organiza a través de un índice en capítulos, conclusiones por capítulos y conclusiones generales de la antología y bibliografía. Cada capítulo se organiza en epígrafes, tareas de aprendizaje, actividades de autoevaluación, retroalimentación a preguntas y conclusiones del capítulo.

Los capítulos comienzan presentando una introducción en el que se aborda el objetivo del capítulo y el sistema de acciones y operaciones a desarrollar por los estudiantes de acuerdo al objetivo que se ha formulado en función de las competencias que deben desarrollar los estudiantes para abordar la solución de los problemas profesionales a través de la investigación científica y para tomar decisiones racionales tanto en el proceso de investigación como en el ejercicio cotidiano de la profesión.

Se presenta el significado de las palabras claves relacionadas con el contenido de cada capítulo que pudieran constituir obstáculos para el aprendizaje que pretende cada capítulo, y que han sido identificadas a través del resultado de la validación de instrumentos de diagnóstico relacionado con la comprensión de términos del lenguaje común, asociados con los términos estadísticos. La presentación de estas palabras claves se complementa con la posibilidad de acceso a un glosario de términos que se encuentra disponible en el espacio virtual de aprendizaje, que se construye colaborativamente por los estudiantes con la anuencia del profesor y con la construcción de mapas conceptuales que representa la relación entre los conceptos.

La antología presenta ejemplos resueltos en los que se utilizan ficheros de datos que han sido elaborados en tabuladores y procesadores estadísticos. Por otro lado los estudiantes construyen de manera colaborativa a través de Wikis y FOROS de DISCUSIÓN instrumentos de recogida de información, ficheros de datos relacionados con la información recogida a partir de los instrumentos diseñados, eligen los procedimientos más adecuados para procesar, analizar, interpretar y contextualizar los resultados obtenidos de la aplicación de los procedimientos, de esta manera construyen la solución consensuada de las problemáticas propuestas.

Se ofrecen consejos en relación a la selección y aplicación de los procedimientos más adecuados para el procesamiento, análisis, interpretación y contextualización de los resultados estadísticos para explicar, predecir, tomar decisiones racionales basadas en la incertidumbre para abordar el comportamiento de los fenómenos presentes en el contexto socio laboral.

Por otro lado se ofrecen **Orientaciones** que favorecen el proceso de construcción de la solución de las problemáticas planteadas, estas conducen al estudiante a:

- ✓ emplear recursos didácticos (presentaciones electrónicas, ficheros en formatodocx,html y pdf, (que explican procedimientos), ficheros de datos, ficheros de resultados y videos) que se almacenan en un e-portafolio.

- ✓ elaborar cuadros resúmenes, mapas conceptuales, esquemas, tablas, gráficos; organizar y presentar la información empleando el recurso más adecuado).

También se ofrecen **Aclaraciones**, se denotan los aspectos más **Importantes** que el estudiante no puede dejar de tener en cuenta al operar con los procedimientos estadísticos, se brindan además **Consejos** que son el resultado de la práctica de los expertos en la aplicación y contextualización de los resultados que aportan los procedimientos estadísticos en la investigación científica. Se presentan retroalimentaciones a las interrogantes que se presentan en cada actividad de aprendizaje.

En cada capítulo se presenta un **sistema de tareas de aprendizaje integradoras** que pretende que los estudiantes aprendan a emplear los procedimientos estadísticos en la solución de los problemas de investigación que se generan en el contexto socio laboral a partir del estudio del proceso de investigación estadística en su carácter iterativo y holístico teniendo en cuenta los fundamentos defendidos anteriormente.

Al final de cada capítulo se presentan **Actividades de Autoevaluación**, se ofrecen conclusiones y se representa de manera resumida en un mapa conceptual los contenidos tratados en el capítulo. Se presentan **Conclusiones** generales de la **Antología** y se brinda la relación de textos que fueron empleados para la elaboración de la misma.

La **Antología** se conecta con un **Manual de tareas de aprendizaje del estudiante** que contiene: Importancia del tema Objeto de Estudio, Objetivo de aprendizaje de la unidad, Sistema de conocimientos, Habilidades a desarrollar en la unidad, Valores y actitudes a reforzar en la unidad y la Orientación de las tareas de aprendizaje de cada unidad didáctica, además se presentan las Tareas de aprendizaje, Evaluación de la Asignatura y la Bibliografía a emplear. La **Antología** fue elaborada con una generalidad tal que se ajusta a cualquier carrera universitaria en la que se pretenda formar y desarrollar competencias para emplear el método estadístico en el proceso de investigación científica.

Conclusiones

La Antología que se propone se ha diseñado con el propósito de lograr un proceso de enseñanza-aprendizaje del proceso de investigación estadística en su carácter iterativo y holístico de manera que:

- ☞ La utilización de la Estadística en el proceso de investigación tenga en cuenta las limitaciones intrínsecas propias de esta ciencia por ejemplo el conocimiento al que se arriba a través de la aplicación de sus técnicas y procedimientos no es exacto sino probable, es limitado si no tenemos un conocimiento completo del fenómeno que investigamos.
- ☞ El método estadístico actúa en todo el proceso de investigación científica en estrecha relación dialéctica con el método científico. Necesidad de concebir la aplicación del método estadístico en el proceso de investigación científica desde la etapa de planificación de la investigación.
- ☞ La utilización de la Estadística en el proceso de investigación presupone un conocimiento de las propias técnicas y procedimientos empleados, conocimiento profundo de las reglas de interpretación de los resultados obtenidos, así como del contexto en el que se investiga.
- ☞ La aplicación de la Estadística en el proceso de investigación implica una modelización del problema, operativizándolo en términos matemáticos susceptibles del razonamiento lógico que las técnicas conllevan, y finalmente una traducción de los resultados a conclusiones relevantes de cara al problema investigado.
- ☞ Las conclusiones no son las que el analista espera conseguir, sino que se derivan directamente de los índices, valores, gráficos o tablas obtenidas, cuya interpretación requiere un conocimiento exhaustivo de la técnica empleada y, a veces, cierta experiencia, idea o incluso imaginación.

Bibliografía

1. Arteaga, P. (2011). Las Tablas y Gráficos Estadísticos como Objetos Culturales. *Didáctica de las matemáticas*, 55–67.
2. Arteaga, P. (2012). Evaluación del conocimiento especializado de la estadística en futuros profesores mediante el análisis de un proyecto estadístico. *Educación Matemática*, 14(2), 279-297.
3. Batanero. (5 de 12 de 2010). *¿Por qué y cómo enseñar estadística?* Obtenido de Batanero: <http://www.ugr.es/local/batanero>.
4. Batanero, C. (2001). *Didáctica de la Estadística*. Granada.
5. Batanero, C. (2012). *Los proyectos en la enseñanza y aprendizaje de la estadística*. Recuperado el 20 de octubre de 2012, de Batanero: <http://www.ugr.es/local/batanero>.
6. Behar. (2001). Mil y una dimensiones del aprendizaje de la Estadística. *Estadística, Española.*, 43(148).
7. Behar. (2003). *Enseñanza y Aprendizaje de la Estadística. Mitos y Barreras*. Recuperado el 3 de marzo de 2010, de http://www.ugr.es/~icmi/iase_study.
8. BenZvi. (2008). *A Comparison of Mathematical and statistical Reasoning*. The Netherlands: Kluwer Academic.
9. Ben-Zvi, & Friedlander . (2008). Software didáctico para el análisis exploratorio de datos. *Educación Estadística*, 33-48.
10. Ben-Zvi, & Garfield. (2008). Developing students' statistical reasoning. *research and teaching practice*, 57-69.
11. Campos, C. (2008). Aprendizaje de la estadística a través de casos prácticos. *II Jornada de Innovación docente, tecnologías de la información y de la comunicación e investigación educativa*, (págs. 35-47). Zaragoza.
12. Castellanos, D. (2003). Aprender y Enseñar en la Escuela: Una Concepción Desarrolladora. *Soporte digital.[Repositorio del CECES. Universidad Hermanos Saíz MontesDeOca., Pinar del Río*.
13. Chance, B. (2002). Componentes del pensamiento estadístico y sus consecuencias para la Instrucción y Evaluación. *Revista Española de Educación Estadística*, 10(3) 50-61.
14. Cobo, B., & Batanero, C. (2004). Significados de la media en los libros de texto de secundaria”, Enseñanza de las Ciencias. *Revista Española de investigación y experiencias didácticas*, 1(22), 5-18.
15. Estrada, A. (2007). Evaluación del conocimiento estadístico en la formación inicial del profesorado. *Educación Estadística*, 80-98.
16. Estrada, A. (2002). *Análisis de las actitudes y conocimientos estadísticos elementales en la formación del profesorado*. Tesis en opción al grado de doctor, Universidad Autónoma de Barcelona, Didáctica de la Estadística.
17. Fardales, V. (2012). “Tendencias históricas del proceso de formación estadística del profesional de Medicina. 14. Recuperado el 12 de noviembre de 2012, <http://bvs.sld.cu/revistas/gme/pub>.
18. González, S. (2014). Concepción didáctica del proceso de formación estadística en estudiantes de la carrera de Medicina. Estrategia para su implementación en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río. Tesis doctoral.
19. Horrouitiner. (2007). Formación y Currículo. *Pedagogía Universitaria*, 49-52.

20. Ilizástigui, F. (1985). *Experiencia cubana en la formación del Médico General Básico como Médico de la Familia. En: La Educación Médica Superior y las necesidades de salud de la población.* Instituto Superior de Ciencias Médicas, La Habana.
21. Leontiev, A. (1979). *“Problemas del desarrollo del psiquismo. Pueblo y Educación.*
22. Morin, E. (1979). *La cabeza bien puesta.* Buenos Aires: Ediciones Nueva Visión.
23. Morin, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro.* Paris: UNESCO.
24. Olivo. (2008). Dificultades de comprensión del intervalo de confianza en estudiantes universitarios. *Revista de Educación Matemática*, 5-32.
25. Ortiz. (2010). Razonamiento probabilístico de profesores y su evolución en un taller formativo. *Educação Matemática e Pesquisa*, 12(2), 181-198.
26. Philippe, Perrenoud. (2004). *Diez Nuevas Competencias para Enseñar.*
27. Pfannkuch, M., & Wild, C. (2004). Towards an Understanding of Statistical Thinking”. *Review International of Statistics*, 17-46.
28. Sahai, Behar, & Ojeda. (2001). Mil y una dimensiones del aprendizaje de la Estadística. *Educación Estadística*, 43(148), 73-91.
29. Salas, R., & Salas, A. (2013). La Educación Médica cubana. Su estado actual. *Docencia Universitaria. REDU [internet].* Recuperado el 2 de noviembre de 2013, de: <http://www.red-u.net/redu/index.php/REDU/article/view/477/32>.
30. Serrano, L. (2009). Ideas y experiencias acerca de la enseñanza de la Estadística. 2º Encuentro Iberoamericano de Biometría, (págs. 17-38). Veracruz.
31. Serrano, L., Batanero, C., Ortiz, J. J., & Cañizares, M. (2009). Heurísticas y sesgos en el razonamiento estadístico de los estudiantes universitarios. *Educación Matemática*, 33-48.
32. Shaughnessy, & Silva. (1997). Research on students' understanding of some big concepts in statistic. *Reston VA NCTM*, 77-95.
33. Sierra, S. (2010). Modelo metodológico para el diseño y aplicación de las estrategias curriculares en Ciencias Médicas. *Revista de Educación Médica Superior.*
34. Silva, L. C. (1997). *Cultura estadística e investigación científica en el campo de la salud. Una mirada crítica.* Madrid: Publicaciones S.A. Juan Bravo.
35. Silvestre, M., & Zilberstein, J. (2001). Caracterización del proceso de enseñanza – aprendizaje. *Estrategias de aprendizaje. Seminario Nacional para educadores, La Habana. Ministerio de Educación.*
36. Wild, C. (2008). Component of Statistical thinking, *Review. International Statistical*, 2(71), 223-248.
37. Wild, C., Pfannkuch, M., & Chance. (1997). Statistical thinking in empirical enquiry. *International Statistical Review*, 67(3), 223-262.