



**UNIVERSIDAD DE PINAR DEL RÍO**  
**“HERMANOS SAIZ MONTES DE OCA”**  
**CENTRO DE ESTUDIOS DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR**

*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 PRESENTADA EN OPCIÓN AL GRADO CIENTÍFICO DE  
DE DOCTOR EN CIENCIAS PEDAGÓGICAS**

Autora: Lic. Santa Caridad González Corrales

**Pinar del Río  
2014**



**UNIVERSIDAD DE PINAR DEL RÍO**  
**“HERMANOS SAIZ MONTES DE OCA”**  
**CENTRO DE ESTUDIOS DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR**

*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 PRESENTADA EN OPCIÓN AL GRADO CIENTÍFICO DE**  
**DE DOCTOR EN CIENCIAS PEDAGÓGICAS**

Autora: Lic. Santa Caridad González Corrales

Tutora: Dr. C. Teresa C. Díaz Domínguez

**Pinar del Río**

**2014**

## DECLARACIÓN DE AUTORIDAD

Declaro que soy autora de este Trabajo de tesis y que autorizo a la Universidad de Pinar del Río, a hacer uso del mismo, con la finalidad que estime conveniente.

Firma: \_\_\_\_\_



**Santa Caridad González Corrales**  
santa@princesa.pri.sld.cu

**Santa Caridad González Corrales** autoriza la divulgación del presente trabajo de diploma bajo licencia CreativeCommons de tipo **Reconocimiento No Comercial Sin Obra Derivada**, se permite su copia y distribución por cualquier medio siempre que mantenga el reconocimiento de sus autores, no haga uso comercial de las obras y no realice ninguna modificación de ellas. La licencia completa puede consultarse en: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/ar/legalcode>

**Santa Caridad González Corrales** autoriza al centro de Estudios de Ciencias de la educación Superior adscrito a la Universidad de Pinar del Río a distribuir el presente trabajo de tesis en formato digital bajo la licencia CreativeCommons descrita anteriormente y a conservarlo por tiempo indefinido, según los requerimientos de la institución, en el repositorio de materiales didácticos disponible en: "[Inserte URL del repositorio]"

**Santa Caridad González Corrales** autoriza al Centro de estudios de Ciencias de la Educación Superior adscrito a la Universidad de Pinar del Río a distribuir el presente trabajo de diploma en formato digital bajo la licencia CreativeCommons descrita anteriormente y a conservarlo por tiempo indefinido, según los requerimientos de la institución, en el repositorio de tesinas disponible en: <http://revistas.mes.edu.cu>

## *Agradecimientos*

A Michel, el amigo, el hermano que la naturaleza no me permitió, por su ayuda incondicional, por haber compartido cada detalle de esta obra, haberme conducido a la reflexión, al debate de cada idea y haber aportado sus inteligentes criterios, estaré eternamente agradecida.

A mi tutora, la Dra.C. Teresita Díaz Domínguez, por haber tomado con sabiduría la tutoría de esta tesis, conducirme a la reflexión en relación con el nuevo camino que debía tomar, para que la obra se convirtiera en realidad, por su confianza en mi capacidad para emprender esta investigación, por cada sugerencia y cada consejo, tanto en la ciencia como en la vida, siempre la tendré presente.

A mi primera profesora de Pedagogía Modesta Moreno, por el amor y la sabiduría de sus brillantes aportaciones, cuando compartió conmigo la revisión de esta tesis.

A mis amigas y amigos, que ni la distancia constituyó un obstáculo para estar cerca y brindar los consejos más oportunos, compartir las alegrías y las tristezas que ocasiona este empeño.

A la Dra Anabel Madiedo, por el amor, la dulzura y la comprensión en cada intercambio, pues su doble condición de médico y directora de la carrera de Medicina, permitió sus excelentes aportaciones a la realización de esta obra.

A la profesora Emérida Guerra, por ser la madre en la esfera de la ciencia, por su constante preocupación para que esta obra constituyera una verdadera realidad.

Al Dr.C. Ignacio Estévez Valdés, por su contribución, por poder contar con la posibilidad de intercambio y recibir aportaciones que condujeron a la reflexión en la elaboración de esta tesis.

A Sallianns por asumir la responsabilidad del departamento de Informática Médica y permitir dedicarme a escribir esta tesis.

A los compañeros del departamento de Informática Médica, por haber confiado en mí y darme la oportunidad de dedicarme al trabajo de la investigación.

A mis amigos de la infancia Dr.C. Juan Silvio y Dr.C. Lázaro Márquez por sus excelentes aportaciones.

A mi bello niño, por haber dejado de disfrutar su tiempo libre en su computadora y facilitármela, pues sin ella no hubiese sido posible esta obra.

A mis hijas, mis dos nietos y mi esposo por el amor y su compañía.

A mis amigas Ana Maitee y Taymara por su ayuda incondicional

A todas aquellas personas que de una u otra forma contribuyeron a hacer realidad la realización de esta obra y se reconocen en estas líneas.

A todos, lleguen mis más sinceras y emotivas **GRACIAS**.

## *Dedicatoria*

A mi padre, el inspirador de esta obra, que desde el mundo del silencio, me proporciona todo el amor y la fuerza para lograr este empeño.

A mi madre por sus desvelos, su amor y sus enseñanzas.

A mi tío y abuelo Santo, por haberme tomado de la mano desde muy pequeña, ser mi primer maestro, conducirme por el camino del conocimiento y despertar en mí la necesidad de descubrir el maravilloso mundo de los números.

A mí amorosa maestra de segundo grado Mireya Mujica, por haberme dado la oportunidad siendo tan pequeña, impartir mi primera clase, por haberme enseñado a ser maestra.

A Yensy y Yenía, mis dos primeros tesoros, por ser la razón de mi existencia.

A Yoandy y Melany, mis tesoros más pequeños, gracias por existir y por todo el amor que me profesan.

A mi esposo, por haberme prestado el tiempo que le pertenece al amor, para hacer ciencia.

A mis alumnos de ayer, hoy y siempre.

## ÍNDICE

| Título   | Página |
|--|--------|
| Introducción   | 1      |
| <b>CAPÍTULO I. EL PROCESO DE FORMACIÓN ESTADÍSTICA EN EL CONTEXTO INTERNACIONAL Y NACIONAL. ESTADO ACTUAL EN LA CARRERA DE MEDICINA EN LA UNIVERSIDAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE PINAR DEL RÍO</b> | 11     |
| I.1 Antecedentes de la enseñanza de la Estadística a nivel internacional   | 11     |
| I.2 Regularidades y tendencias más actuales de la enseñanza de la Estadística en el mundo  | 13     |
| I.2.1 Preparación del profesor en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Estadística  | 19     |
| I.3 Perspectivas del desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de la Estadística   | 21     |
| I.4 Tendencias y regularidades de la formación estadística en la Educación Médica cubana   | 23     |
| I.4.1 Tendencias en el tratamiento del contenido de la formación estadística en la Universidad Médica cubana   | 23     |
| I.4.2 Tendencias en el diseño curricular de la formación estadística en la Educación Médica cubana   | 25     |
| I.5 Diagnóstico del estado actual del proceso enseñanza aprendizaje de la Estadística en la Universidad de Ciencia Médicas de Pinar del Río  | 26     |
| I.5.1 Definición conceptual y operacional de la variable dependiente   | 27     |
| I.5.2 Instrumentación y selección de la muestra  | 28     |
| I.5.3 Análisis del diagnóstico de la formación estadística   | 29     |
| Conclusiones del Capítulo I  | 41     |

|   |     |
|---|-----|
| <b>CAPÍTULO II: BASES TEÓRICAS Y FUNDAMENTOS DE UNA CONCEPCIÓN DIDÁCTICA DEL PROCESO DE FORMACIÓN ESTADÍSTICA, EN LOS ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE PINAR DEL RÍO</b>                    | 42  |
| II.1 Bases teóricas de una concepción didáctica para el proceso de formación estadística basada en el modo de actuación estadístico, en estudiantes de la carrera de Medicina   | 42  |
| II.2 Concepción didáctica del proceso de formación estadística basada en el modo de actuación estadístico en estudiantes de la carrera de Medicina en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río                                 | 62  |
| II.2.1 Ideas científicas declaradas como elementos constitutivos de la concepción didáctica del proceso de formación estadística en estudiantes de la carrera de Medicina   | 63  |
| Conclusiones del Capítulo II  | 86  |
| <b>CAPÍTULO III: ESTRATEGIA PARA INSTRUMENTAR LA CONCEPCIÓN DIDÁCTICA DEL PROCESO DE FORMACIÓN ESTADÍSTICA BASADA EN EL MODO DE ACTUACIÓN DEL MÉDICO EN LA PRÁCTICA EDUCATIVA</b>   | 87  |
| III.1 Diseño de la estrategia para la implementación de la concepción didáctica del proceso de formación estadística en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río.  | 88  |
| III.2 Resultados de la consulta a expertos en relación con la validez y factibilidad de la concepción didáctica propuesta y la estrategia a implementar en la carrera de Medicina de la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río. | 98  |
| III.3 Validación práctica mediante una experiencia inicial en la implementación de la estrategia, en la carrera de Medicina en la Universidad de Ciencia Médicas de Pinar del Río.  | 102 |
| Conclusiones del Capítulo III   | 116 |
| Conclusiones Generales  | 117 |
| Recomendaciones   | 119 |

## **SÍNTESIS**

La investigación que se presenta se dirige a fundamentar teóricamente una concepción didáctica del proceso de formación estadística de los estudiantes de la carrera de Medicina, con carácter integrador e interdisciplinar y enfoque sistémico, que permita su implementación a través de una estrategia en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río.

La concepción didáctica se fundamenta partiendo de las principales manifestaciones en el objeto de la investigación, así como de los referentes teóricos asumidos: Modelo de Formación Universitaria Cubana, Teoría de los Procesos Conscientes, Modelo de Diseño Curricular, Modelo de Formación del Médico General en Cuba, el Enfoque Histórico Cultural, la Teoría de la Actividad y Didáctica de la Estadística.

La concepción didáctica que se propone se sustenta en la contribución del método proyecto como vía para el logro tanto de la relación dialéctica entre el modo de actuación estadístico y el modo de actuación profesional, en las tres etapas en las que transcurre el proceso de formación estadística en las dimensiones curricular y extracurricular, como para el fundamento de los principios que regulan su funcionamiento.

Relativo a la concepción didáctica presentada, se estructuró una estrategia para su implementación, a través de cuatro acciones estratégicas específicas, de las cuales resultaron como productos: programa director de la formación estadística, talleres metodológicos integradores e interdisciplinarios a nivel de año y carrera, superación del claustro de la disciplina rectora del proceso de formación estadística y superación del claustro de la carrera de Medicina.

La validez y factibilidad de la concepción didáctica y de la estrategia diseñada para su implementación, se determinó a partir del método de criterio de expertos Delphi y de una introducción parcial a la práctica, obteniendo resultados a favor de su perfeccionamiento.

Palabras claves: modo de actuación estadístico, formación estadística, método proyecto.

Los retos de la educación superior y en especial la educación médica en el siglo XXI plantean la necesidad de un nuevo proceso de enseñanza-aprendizaje, fundamentado en los principios de excelencia, calidad y pertinencia. En este sentido, se viene desarrollando un movimiento internacional para la búsqueda de un cambio articulado entre la educación médica, la práctica médica y la organización de salud, es decir la formación de un profesional que sea capaz de enfrentar los retos científicos y tecnológicos que exige esta centuria.

Estas exigencias demandan un proceso de enseñanza aprendizaje del estudiante basado en los pilares definidos por la UNESCO (Dellors, 1996): **“aprender a aprender”, “aprender a ser”, “aprender a hacer”, “aprender a convivir juntos”**.

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 estadística del profesional de Medicina, sobre todo si se tiene en cuenta la aspiración de (Ilizástigui, 1985) de que todo profesional médico debe:

- ☞ Conocer los medios de recolección, procesamiento, análisis y presentación de los datos y utilizarlos de forma óptima en los servicios de Salud, el estudio, la docencia y la investigación.
- ☞ Aplicar el método científico al diagnóstico y solución de los problemas de Salud del individuo, la familia y la comunidad y a la búsqueda y recolección activa de la información y su análisis estadístico, tanto en el ejercicio cotidiano de su profesión, como en la participación en la ejecución de

investigaciones médicas en su área de trabajo o en la colaboración en investigaciones biomédicas de carácter regional o nacional.

En este sentido, es muy importante habituar al estudiante a seleccionar, filtrar y valorar la información.

De ahí que un elemento fundamental a tener en cuenta para lograr esa aspiración sea lograr un proceso centrado en el estudiante, que supere el mero dominio cognitivo de las disciplinas; propicie la adquisición de conocimientos prácticos, competencias y aptitudes para la comunicación, el análisis creativo y crítico, la reflexión independiente y el trabajo en equipo en los que la creatividad exige combinar el saber teórico y práctico tradicional o local con la ciencia y la tecnología de vanguardia.

El profesional de la Medicina, en su función, debe detectar problemáticas de salud en la población, cuando percibe que “algo no está bien” o requiere una explicación más profunda, formulándose así interrogantes que en muchas ocasiones necesitan una respuesta científica y que implican un análisis detallado de la realidad, un proyecto minucioso. Además, cuando este profesional investiga no sólo debe validar, interpretar y aplicar sus propios resultados, sino también resultados de otros autores.

Hasta el momento en la disciplina Informática Médica ha recaído la responsabilidad de impartir los contenidos de Bioestadística y otros elementos de Metodología de la Investigación en Salud, brindando un conjunto de métodos y procedimientos para utilizarse en el análisis e interpretación de los datos derivados de la investigación en el campo de las ciencias médicas, que dote al profesional de conocimientos, habilidades y actitudes y le dé independencia en esta labor investigativa.

La disciplina Informática Médica, de la manera que ha sido concebida, aún no favorece lo suficiente el desarrollo de las habilidades mínimas requeridas para aplicar los métodos estadísticos en la solución de problemáticas propias de la profesión y así cumplir con el objetivo señalado anteriormente.

La metodología empleada en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina objeto de estudio ha concebido el aprendizaje como el resultado de un proceso de adquisición pasiva de información por parte del alumno, donde el papel principal del profesor se remite sólo a: **instruir y evaluar**, es decir, por una parte, desarrollar un método eficiente de presentar y explicar el

conocimiento y, por otra, determinar si los alumnos han aprendido la materia objeto de enseñanza.

Como consecuencia de este modelo empleado hasta el momento, el pensamiento de los estudiantes se limita al nivel reproductivo, lo cual no es compatible con las necesidades que impone la investigación estadística, que descansa en un sistema complejo de conceptos, un discurso crítico, analítico, abierto, dinámico, que permita enfrentarse a situaciones con un gradiente de complejidad.

Una limitación de magnitud considerable en el proceso de formación estadística la constituye una deficiente relación entre las disciplinas de la formación con la disciplina Informática Médica, teniendo en cuenta la importancia que tienen dichas relaciones, como recurso didáctico para integrar el conocimiento de las disciplinas de la formación en el fundamento teórico de las investigaciones en Salud, facilitando la explicación del contexto, como recomiendan (Wild & Pfannkuch, 1999), (Batanero, 2001) y (Chance, 2002), respecto a la utilización del conocimiento no estadístico.

Otra limitación de peso para una formación estadística eficaz se da en el hecho de que se restringe casi totalmente al momento en que se imparte la asignatura encargada de los contenidos estadísticos en el currículum de la carrera de Medicina. Existe una estrategia curricular que promueve la interdisciplinariedad y transversalidad para apoyar el trabajo investigativo estudiantil, pero su implementación está comprometida por la deficiente preparación de los profesores y tutores del claustro de la carrera de Medicina, en cuanto al conocimiento de la Metodología de Investigación en Salud; además no tiene definido indicadores para evaluar el desarrollo de las habilidades a formar.

La evaluación representa una medición muy puntual en el tiempo y a veces en el contenido y, además, no constituye una información diagnóstica para enfrentar el proceso docente-educativo.

Otras amenazas para la formación estadística las constituyen: una excesiva matematización y la falta de ajuste al contexto de los contenidos estadísticos explicados en los grados precedentes.

A partir de los razonamientos anteriores se puede concluir que la formación estadística ha sido concebida más bien como un resultado de conocimientos y habilidades restringidas a la reproducción mecánica de procedimientos

estadísticos, incluyendo la interpretación de sus resultados. Es decir, no ha sido concebida como un proceso sistémico con carácter holístico, donde la integración con el contexto y las relaciones interdisciplinarias contribuyan al desarrollo del modo de actuación profesional desde la investigación estadística. Se plantea, por tanto, como **situación problemática la siguiente**: el proceso de formación estadística en la carrera de Medicina de la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río manifiesta insuficiencias en su implementación, por ser asistémico, descontextualizado y carente de acciones secuenciadas que tributen a la integración de los contenidos de dicho proceso, de acuerdo con su contexto de actuación profesional, lo cual incide en una insuficiente contribución a la formación estadística en función del modo de actuación profesional.

De la contradicción entre la realidad que se da el proceso de formación estadística de los estudiantes de la carrera de Medicina, expresada en la situación problemática, y las necesidades que demanda la práctica médica surge el **problema científico 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?

Luego, el **objeto de investigación** lo constituye el proceso de formación estadística de los estudiantes de la carrera de Medicina.

Con el propósito de transformar el objeto se propuso el siguiente **objetivo**: Fundamentar una concepción didáctica del proceso de formación estadística en la carrera de Medicina sustentada en el modo de actuación profesional, que posibilite su implementación a través de una estrategia en la carrera de Medicina en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río.

Para dar respuesta al objetivo se plantearon las siguientes preguntas científicas:

- 1- ¿Cuáles son las tendencias teórico- metodológicas en el decursar histórico en torno a la formación estadística en los estudiantes de la carrera de Medicina en correspondencia con su modo de actuación profesional, en el mundo y en Cuba?
- 2- ¿Qué bases teóricas deben tenerse en cuenta para un proceso de formación estadística que garantice la integración sistémica y contextualizada de los

contenidos de la formación estadística, para contribuir al desarrollo del modo de actuación profesional y estadístico de los estudiantes de la carrera de Medicina?

- 3- ¿Cuáles son los fundamentos que desde las bases teóricas permiten establecer los componentes, dimensiones, relaciones y principios de la concepción didáctica para la formación estadística sistémica, integrada y contextualizada de los estudiantes de la carrera de Medicina de la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río, que contribuyen al desarrollo de su modo de actuación profesional y estadístico?
- 4- ¿Qué elementos estructurales y funcionales serán contentivos en una estrategia que permita instrumentar en la práctica una concepción didáctica para la formación estadística sistémica, integrada y contextualizada de los estudiantes de la carrera de Medicina en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río?
- 5- ¿En qué medida resulta válida y factible la concepción didáctica para la formación estadística sistémica, integrada y contextualizada de los estudiantes de la carrera de Medicina en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río, desde una estrategia que permita su implementación en la práctica educativa?

#### **Tareas de investigación**

- 1- Sistematización de los antecedentes del proceso de formación estadística de los estudiantes de la carrera de Medicina en su desarrollo histórico tendencial en el mundo y en Cuba.
- 2- Diagnóstico de la situación actual del proceso para la formación estadística de los estudiantes de la carrera de Medicina en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río.
- 3- Definición de las bases teóricas que sustentan una concepción didáctica del proceso de formación estadística, sistémica, integrada y contextualizada de los estudiantes de la carrera de Medicina en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río.
- 4- Determinación de los fundamentos teóricos-metodológicos que permitan establecer los componentes, dimensiones y principios que conforman la concepción didáctica para la formación estadística sistémica, integrada y

contextualizada de los estudiantes de Medicina en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río.

- 5- Elaboración de la estrategia dirigida a la implementación práctica de la concepción didáctica para la formación estadística, sistémica, integrada y contextualizada de los estudiantes de la carrera de Medicina de la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río.
- 6- Valoración de la validez y factibilidad de la estrategia para el proceso de formación estadística, implementada desde la concepción didáctica sistémica, integrada y contextualizada de los estudiantes de la carrera de Medicina de la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río.

Para la ejecución de las tareas se asume el **método dialéctico-materialista** como método general, lo cual permitió: el estudio del objeto como un proceso, determinar las relaciones dialécticas y contradicciones en el objeto, así como la fundamentación e integración de los métodos del nivel teórico y del nivel empírico con la utilización constante de los procedimientos: inducción-deducción y análisis-síntesis-concreción-abstracción, que operan en todo el proceso del conocimiento científico.

### **Métodos del nivel teórico**

- ☞ **Histórico-lógico:** permitió descubrir la lógica objetiva del desarrollo histórico del objeto investigado, tanto en el mundo como en Cuba, así como estudiar su esencia.
- ☞ **Modelación combinado con el Sistémico estructural:** permitió fundamentar y diseñar la concepción didáctica para la formación estadística en estudiantes de la carrera de Medicina, formando una unidad dialéctica entre sus aspectos estático (estructura-componentes) y dinámico (funcionamiento-relaciones).

### **Métodos del nivel empírico**

- ☞ **Observación:** (de clases, de actividades metodológicas), **entrevista** (a profesores de la disciplina Informática Médica y a directivos de la carrera), **encuestas** (a profesores y tutores de la carrera), **análisis documental** (de normativas, resoluciones, reglamento docente-metodológico, modelo del profesional, plan de estudio, programas de disciplinas y asignaturas, planes

docentes-metodológicos, actas de actividades metodológicas de la carrera, año, disciplina y asignaturas), **grupo focal** con estudiantes de cuarto y quinto año, **auditoría a trabajos científicos estudiantiles y trabajos de terminación de estudios**, para el diagnóstico del estado actual del proceso de formación estadística en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río, para el diagnóstico de la estrategia y evaluación de la experiencia de aplicación en la carrera de Medicina, **experimentación** para constatar los cambios que se operan en el objeto investigado y los efectos que producen dichos cambios, al poner en práctica la estrategia que implementa concepción didáctica del proceso de formación estadística en estudiantes de la carrera de Medicina en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río.

Se utilizó además el método de **criterio de expertos (método Delphi)** para evaluar teóricamente la factibilidad y validez, tanto de la concepción didáctica como de la estrategia para su implementación, así como la coherencia entre ambas.

### **Métodos estadísticos**

La **Estadística Descriptiva**: permitió organizar, presentar y resumir la información a través de, tablas, gráficos y estadígrafos que fueron interpretados según el contexto estudiado.

La **Estadística Inferencial**: se utilizó para la toma de decisiones en cuanto a la validez y efectividad de la concepción didáctica y la estrategia propuesta para su implementación.

**Contribución teórica**: la contribución teórica de esta investigación se concreta en los fundamentos teóricos de una concepción didáctica del proceso de formación estadística sistémica, integrada y contextualizada de los estudiantes de la carrera de Medicina, sustentada en la relación dialéctica entre el modo de actuación profesional y el modo de actuación estadístico **definido en esta investigación**, sobre la base de la solución de problemas de investigación en Salud, en la atención médica integral y la gerencia en Salud, que emanan de la relación con la Disciplina Principal Integradora Medicina General Integral (MGI) y el resto de las disciplinas de la formación, en los diferentes ciclos de la carrera, desde las dimensiones curricular y extracurricular; se contextualiza la definición de formación estadística para los estudiantes de la carrera de

Medicina, caracterizada por la sistematización y contextualización al enfoque de Salud de dicho proceso.

### **Contribución práctica**

- ☞ Una estrategia para implementar la concepción didáctica del proceso de formación estadística de los estudiantes de la carrera de Medicina que contiene.
  - ☞ Programa director para la formación estadística de los estudiantes de la carrera de Medicina.
  - ☞ Programa de talleres metodológicos integradores e interdisciplinarios.
  - ☞ Programa para elevar la preparación de los profesores de la disciplina Informática Médica.
  - ☞ Programa para la superación de los profesores del claustro de la carrera de Medicina.
  - ☞ Espacio informático para la gestión de contenidos estadísticos tanto para estudiantes como para profesores.

La **novedad científica** de la investigación radica en concebir el proceso de formación estadística de los estudiantes de la carrera de Medicina basado en el modo de actuación estadístico, como parte del modo de actuación del médico, desde lo interdisciplinar y transdisciplinar, centrado en el método proyecto como una vía idónea para propiciar el desarrollo de un modo de actuación estadístico en la solución de los problemas de salud individual, familiar y de colectividades humanas, a través de la investigación científica en cuanto a la adquisición de heurísticas para la solución de estos problemas y a la toma de decisiones racionales, en la atención médica integral y la gerencia en Salud en correspondencia con las exigencias del modelo de desempeño profesional, lo que permite aproximar a los estudiantes de forma progresiva y secuenciada a través de los diferentes años a las acciones conformadoras del modo de actuación, adquiriendo una visión totalizadora del proceso de formación estadística.

Los elementos mencionados se materializan en la manera en que se ha diseñado el proceso para la formación estadística de los estudiantes de la carrera de Medicina, considerando la tarea de aprendizaje estadístico como el espacio que favorece el desarrollo de las acciones conformadoras del modo de

actuación estadístico que ha sido definido como aporte de esta investigación, a partir de la secuenciación del sistema de acciones y operaciones que permiten evaluar el nivel de los estudiantes y profesores, para asumir el proceso de investigación estadística en la solución de problemas de investigación en Salud.

Como elemento novedoso, se considera las potencialidades de las herramientas informáticas para implementar entornos de aprendizaje colaborativo y crear un espacio de gestión de contenidos estadísticos que a partir de la colaboración se construye conocimiento compartido, favoreciendo el desarrollo del modo de actuación estadístico y permitiendo acercar al estudiante cada vez más a su función en el ejercicio de la profesión, como miembro de un equipo básico de trabajo.

Estructuralmente, la tesis cuenta con una síntesis, donde se resumen los elementos fundamentales que distinguen el trabajo; una introducción, en la que se presentan los antecedentes de la situación problemática, hasta la formulación del problema y se recrean los elementos del diseño teórico-metodológico de la investigación. En el Capítulo I se muestra el estudio histórico-tendencial del objeto de investigación, corrientes de su abordaje a nivel internacional y en Cuba y se presentan los resultados del diagnóstico del estado actual de la formación estadística en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río. En el Capítulo II se precisan las bases teóricas, fundamentos e ideas científicas de la concepción didáctica del proceso de formación estadística de los estudiantes de la carrera de Medicina. En el Capítulo III se presenta la estrategia para la implementación de la concepción didáctica que se propone, los resultados de la validación por expertos a través del método Delphi de la concepción didáctica, la estrategia para su implementación y la coherencia entre ambas, así como los resultados de la aplicación de una experiencia inicial en primero y segundo año de la carrera de Medicina en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río. Finalmente, se presentan las secciones de conclusiones, recomendaciones, referencias, bibliografía y anexos.

## **Relación de publicaciones y eventos en los que se han presentado los resultados de la investigación**

Este trabajo constituye el resultado de una investigación que se inició en el año 2009, en el marco de los estudios de doctorado, y del cual se han venido mostrando resultados parciales en eventos nacionales e internacionales entre los que se encuentran:

- ☞ 7mo. Congreso Provincial de Educación Superior (Junio 2009).
- ☞ Conferencia Científico Metodológica y Profesoral de la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río (2009, 2010, 2011, 2012, 2013).
- ☞ 7mo Congreso Internacional de Educación Superior 2010.
- ☞ 8vo Congreso Provincial de Educación Superior (mayo 2011).
- ☞ 8vo Congreso Internacional de Educación Superior 2012.
- ☞ 2do Simposio Científico Internacional Universidad 2012 (octubre 2012).  
Congreso Internacional Informática 2013.

De la participación en estos eventos han resultado las siguientes publicaciones:

- ☞ Implementación de la evaluación como recurso de aprendizaje en Bioestadística, usando plataformas socializadoras del aprendizaje, en la revista Institucional de la Universidad Tecnológica del Chocó, -Investigación, Biodiversidad y Desarrollo, ene-junio 2010, Vol 29 N° 1, pp, 48-55, 8p.
- ☞ Tendencias y regularidades del proceso de formación estadística en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río, aprobado para publicar en la revista Institucional de la Universidad Tecnológica del Chocó, Investigación, Biodiversidad y Desarrollo en el, volumen 33 número 1, de 2014.
- ☞ Fundamentos desde lo psicológico y pedagógico de las habilidades que caracterizan la formación estadística de los estudiantes de la carrera de Medicina, aprobado para publicar en la revista Institucional de la Universidad Tecnológica del Chocó, Investigación, Biodiversidad y Desarrollo en el, volumen 33 número 1, de 2014.

## **CAPÍTULO I. EL PROCESO DE FORMACIÓN ESTADÍSTICA EN EL CONTEXTO INTERNACIONAL Y NACIONAL. ESTADO ACTUAL EN LA CARRERA DE MEDICINA EN LA UNIVERSIDAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE PINAR DEL RÍO**

Este capítulo tiene como objetivo principal sistematizar los antecedentes del proceso de formación estadística de los estudiantes de la carrera de Medicina, en su desarrollo histórico-tendencial, en el mundo y en Cuba, y diagnosticar a través de diferentes métodos y técnicas el estado actual del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Estadística en el contexto de la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río, en aras de constatar el problema científico establecido en esta investigación y establecer regularidades de sus manifestaciones.

Para lograr el objetivo, se comenzó por analizar de manera exhaustiva las diferentes tendencias didácticas por las que ha transitado la enseñanza de la Estadística a nivel internacional y en Cuba, en particular en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río, hasta detenerse en su concepción metodológica actual.

### **I.1 Antecedentes de la enseñanza de la Estadística a nivel internacional**

La Estadística se ha incorporado, en forma generalizada, al currículum de Matemática de la enseñanza primaria, secundaria y de las diferentes especialidades universitarias en la mayoría de los países desarrollados. A partir de este hecho, surgieron investigaciones curriculares en este campo.

En este sentido (Batanero, 2001) cita cuatro importantes ejemplos de proyectos para la educación primaria y secundaria: Schools Council Project on Statistical Education en el Reino Unido (1957-1981), el Quantitative Literacy Project (1985-1998) y Data Driven Mathematics (1996-2000), en Estados Unidos.

Según (Begg, 1997), en los nuevos currículos se le ha dado importancia a aspectos como la capacidad de comunicación, el tratamiento de la información, la resolución de problemas y el trabajo cooperativo y en grupo.

Existen referencias de los programas españoles de enseñanza general básica de 1970, en los que la enseñanza se restringía a la Estadística Descriptiva clásica de una variable y no existían orientaciones sobre ideas de azar o probabilidad. A partir de sugerencias de (Vargas & Dumont, 1973), se desarrolló una reforma que tiene en cuenta limitaciones del programa anterior.

En varios foros internacionales se discuten cuestiones relacionadas con la enseñanza de la Estadística, tales como: la importancia atribuida a contenidos de Estadística Descriptiva atendiendo a diferentes categorías cognitivas (cálculo, comprensión, aplicación y análisis), así como aspectos de la representación gráfica de conjuntos de datos, haciendo énfasis en la interpretación.

En el año 2002 se celebró el VI Congreso Internacional sobre Enseñanza de la Estadística con el lema “El desarrollo de una sociedad estadísticamente culta”, que marcó pautas para el logro de la cultura estadística desde la enseñanza. Otros eventos de importancia, fueron las ediciones del Foro Internacional de Investigación sobre Razonamiento, Pensamiento y Cultura Estadística (1999), Kibbutz Be’eri, Israel (2001), Armidale, Australia y USA (2003).

Entre los años 1989 y 1995, el National Council of Teachers of Mathematics publicó sus estándares curriculares para las matemáticas escolares y los estándares profesionales de enseñanza y evaluación, proponiendo un nuevo tratamiento basado en el análisis de datos y la experimentación por parte de los alumnos, en los niveles obligatorios de enseñanza.

A partir del año 2002, sobre todo, se han discutido tesis doctorales sobre la enseñanza de la Estadística aplicada en temas particulares de esta, fundamentadas en la concepción de una cultura estadística. Se destacan trabajos de las universidades españolas y mejicanas, donde Granada constituye un referente en esta materia.

Con el desarrollo de las nuevas tecnologías de la Informática y las Comunicaciones, han surgido numerosas aplicaciones informáticas como base o como simple apoyo a la enseñanza de la Estadística. Estas recorren una gama considerable de medios y métodos, libros electrónicos, sitios Web, tutoriales, glosarios, entornos colaborativos. En la producción de estas herramientas, han sido abanderados Estados Unidos y España.

A partir de los retos de la educación para el siglo XXI (**aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a ser y convivir juntos**) y la aspiración de que el estudiante construya su propio conocimiento como centro del proceso de enseñanza-aprendizaje, se han elaborado herramientas web que constituyen entornos de aprendizaje colaborativo para la enseñanza de la Estadística. En este caso se encuentra el sistema, “Statestic” para la enseñanza de la Estadística en el

nivel secundario, de la Universidad de Castilla La Mancha, y un entorno aprendizaje implementado en la plataforma Moodle de la Universidad de Málaga.

## **I.2 Regularidades y tendencias más actuales de la enseñanza de la Estadística en el mundo**

La enseñanza de la Estadística en el mundo se desarrolla en un contexto marcado por la proposición de nuevos enfoques que intentan romper ataduras de diferentes concepciones y estrategias y por el reconocimiento de las limitaciones que presentan los alumnos y profesores antes, durante y al terminar el curso.

Uno de los aspectos discutidos de la enseñanza de la Estadística es precisamente su base Matemática y de cálculo.

A pesar del alto desarrollo tecnológico alcanzado en los últimos años, el enfoque que se le ha dado a la enseñanza de la Estadística ha evolucionado poco, manteniendo el énfasis en muchos casos en los procedimientos utilizados cuando no existían las computadoras personales e incluso antes de que existieran las calculadoras. Incluso, muchos de los textos básicos empleados para enseñar la disciplina están diseñados en esta concepción. Sin embargo, la Estadística como ciencia, se aleja cada vez más de la Matemática pura y se convierte en una "ciencia de los datos" (Batanero, 2001, p.16).

Varios autores, como (Garfield & Godino 1997) y (Batanero, 2001), han coincidido en que los cursos de Estadística han sobrevalorado y hasta abusado de los algoritmos de cálculos, utilizando expresiones matemáticas y procedimientos lógicos complejos. Esto implica que se le ha dedicado la mayor parte del tiempo y de los esfuerzos a los cálculos, por lo que quedan menos oportunidades al tratamiento de los conceptos de manera empírica y teniendo en cuenta su comprensión, significado y aplicación a situaciones prácticas concretas de la especialidad que se estudia. En este sentido, lo peor es que la enseñanza ha partido sistemáticamente de tales recursos.

Al respecto, (Cobo, 2004) reconoce o admite la importancia de los símbolos en el aprendizaje. El lenguaje matemático es un instrumento indispensable y precioso para el adulto, Sin embargo, el uso apropiado de la notación Matemática reviste especial dificultad constituyendo uno de los obstáculos importantes para el

razonamiento. Además, enfatiza que estas dificultades tienen repercusiones, tanto en el plano del aprendizaje como en el afectivo.

Aunque los criterios anteriores se refieren a la enseñanza hasta el nivel medio, la autora de esta tesis considera que estas ideas también son válidas para los estudiantes universitarios en Cuba, en particular los de la carrera de Medicina, los cuales han recibido la Estadística antes, pero con limitaciones como las señaladas por esos autores.

También (Cobo, 2004), en el propio artículo, argumenta con un ejemplo, señalando que no se puede esperar que enseñando a los alumnos a calcular los promedios, puedan deducir y comprender por sí mismos sus diversas propiedades o adquieran la competencia suficiente para usar correctamente el promedio más adecuado en situaciones problemáticas sencillas. Es asimismo necesario que los alumnos adquieran capacidad de expresión simbólica y gráfica y de argumentación, si se quiere formar en ellos habilidades para la investigación estadística.

Por otro lado, la enseñanza parte también del tratamiento intensivo de las teorías que sustentan los métodos y procedimientos estadísticos. (Batanero, 2001), en su libro "Didáctica de la Estadística", analizó factores que no se han tenido en cuenta para el tratamiento de los conceptos y limitan su comprensión, significado y aplicación, los cuales se pueden resumir con las siguientes ideas:

- ☞ Usar diferentes contextos y representaciones en la enseñanza de un concepto matemático.
- ☞ Poner atención al significado que las palabras y valores numéricos tienen para los estudiantes en relación a contextos específicos.
- ☞ Dificultades en la comprensión causadas por la falta de nexo entre el lenguaje común y el lenguaje técnico.
- ☞ Confusión de términos que pertenecen a unas clases y contextos similares o relacionados.
- ☞ Falta del conocimiento básico necesario para una comprensión correcta de conceptos o procedimientos.
- ☞ Análisis epistemológico del significado de un concepto.

- ☞ Aproximación gradual, intuitiva y experimental, orientada hacia la comprensión de los conceptos y de los teoremas, y a la captación de su necesidad y utilidad.
- ☞ Papel de los proyectos en la enseñanza y aprendizaje de los contenidos estadísticos.

Varios autores, como (Batanero, 2001), (Garfield, 2005) y (BenZvi & Garfield, 2008), han señalado otras dificultades en relación al tratamiento de los conceptos. Por ejemplo, se ha reconocido que en algunas ocasiones los conceptos son tratados de manera aislada sin tener en cuenta la relación que debe establecerse entre ellos, ni la relación de los conceptos propios de la Estadística y la investigación con los de las otras materias. Esto se manifiesta en que las situaciones problemáticas de las clases no se ajustan lo suficiente al perfil profesional de los alumnos o no se relacionan con experiencias de la vida real más cercanas al sentido común de los estudiantes.

Según (Cobo, 2004), la enseñanza de la Estadística ha constituido un pretexto para aplicar otros temas matemáticos y ejercitar la capacidad de cálculo o representación gráfica, olvidando el trabajo con datos reales y los aspectos de razonamiento estadístico.

Por su parte, (Campos, 2008) considera interesante y hasta imprescindible utilizar datos reales y casos prácticos para conseguir un aprendizaje significativo de la Estadística, ya que esa estrategia propicia una mayor implicación del estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Según (Silva, 1997), **los estudiantes aprenden a hacer bien solo aquello que practican** como señala la American Association for the Advancement of Science (1989), es imposible que un alumno aprenda a pensar críticamente y a comunicarse productivamente si el proceso no incluye ciclos de obtención de resultados en un entorno práctico efectivo.

Asimismo, (Cobo, 2003) considera conveniente generar situaciones de aprendizaje referidas a temas de interés al alumno y trabajar sobre ficheros de datos elaborados previamente, para analizarlos mediante las técnicas y procedimientos estudiados en clase. Estos conjuntos de datos pueden ser obtenidos por los mismos estudiantes, a través de aplicación de encuestas y de publicaciones científicas y estadísticas o de Internet.

El mundo se dirige rápidamente hacia una sociedad cada vez más informatizada. Cada día es más importante la comprensión de las técnicas básicas de análisis de datos y su interpretación adecuada.

Además de estas deficiencias se consideran dos reportes de (Batanero, 2005). En uno de ellos se refiere a dificultades materiales, como la masificación de los recursos, la falta de laboratorios de informática, así como de profesores y otros docentes auxiliares. Aquí también cuentan los problemas de preparación de los profesores, los cuales, en su mayoría, no han sido preparados expresamente en la Estadística, señalando que las universidades no disponen de carreras diseñadas para formar estadísticos.

El otro reporte de (Batanero, 2005) que se comparte, se refiere al factor de la enseñanza memorística, reproductiva lo cual provoca que los conocimientos no sean duraderos y conduce a la incapacidad de aplicar la Estadística en el ejercicio de la profesión de manera flexible.

En este sentido, (Curcio, 1989) estudió el efecto de ciertos factores sobre la comprensión de las relaciones matemáticas expresadas en los gráficos, conocimiento sobre el tema, el contenido matemático del gráfico y el tipo de gráfico.

La autora considera este aspecto de relevancia para la investigación, pues constituye una necesidad en la actuación del médico la interpretación de la información que subyace en una tabla o un gráfico.

Un elemento distintivo en las tendencias actuales de la enseñanza de la Estadística consiste en atribuir importancia a las ideas previas que poseen los alumnos acerca de aleatoriedad, fenómenos estocásticos, frecuencia relativa, proporción, proporcionalidad, variable aleatoria, valor esperado (o esperanza matemática), y probabilidad, medidas de tendencia central, particularmente la media, medidas de dispersión, medidas de posición relativa, estimación y tamaño muestral, independencia y probabilidad condicional, relación, asociación, ideas sobre la decisión en la determinación de la veracidad de las hipótesis estadísticas y causalidad según (Batanero, 2001), (Cobo, 2004) y (Olivo, 2008).

Se coincide con reportes bibliográficos como el de (Shaughnessy & Silva 1997) que plantean que los alumnos suelen enfrentarse a los conceptos básicos de las probabilidades y la Estadística con convicciones e intuiciones propias, usualmente

muy arraigadas y con frecuencia erróneas. La simple comunicación de resultados correctos, si no se ventilan en un ambiente de contradicción, no consigue modificar los prejuicios iniciales del alumno.

Al respecto, plantea (Serrano, 2009) que el alumno puede llegar a la clase con intuiciones incorrectas en el campo de la probabilidad y otros campos. Las soluciones erróneas pueden discutirse colectivamente y la simulación de las experiencias descritas en los problemas, con ayuda de tablas de números aleatorios, calculadoras u ordenadores, permitirá la superación gradual de estos sesgos. El uso de formato de frecuencias y de diversas representaciones, como árboles, o diagramas rectangulares, puede también contribuir a la mejora del aprendizaje de estos conceptos.

La Didáctica de la Estadística tiende a ocuparse más de las ideas de los estudiantes acerca del razonamiento proporcional sobre la base de las nociones de comparación y covariación (Green, 1996), y a evitar la confusión con la noción de linealidad, según (Godino, 1998).

Otro elemento asociado al razonamiento proporcional es la ilusión de linealidad, la cual puede surgir erróneamente, según se ha comprobado (Godino, 1998) con frecuencia los estudiantes confunden las ideas de linealidad y proporcionalidad. Al respecto, estos autores plantean que los alumnos tienen una tendencia a aplicar funciones lineales (en lugar de otro tipo de funciones), al resolver diversos tipos de problemas.

Asimismo, (Olivo, 2008) cita a otros autores (delMas, Garfield & Chance, 1999) que plantean que el desarrollo de actividades de simulación en las distribuciones muestrales han permitido mejoras en el razonamiento estadístico de los alumnos. A propósito, este autor se refiere a experiencias sobre el efecto de la simulación por ordenador, basadas en un modelo de evaluación diseñado a través de preguntas con mediciones en forma gráfica. Una de sus componentes es un pretest que evalúa precisamente el conocimiento previo requerido y las intuiciones que pueden afectar las interacciones de los estudiantes con la actividad planificada.

Por otro lado, (Resnick & Von Glasserfeld, 1987) demuestran que ignorar, subvalorar o desaprobar las ideas propias de los alumnos solo consigue dejarlas esencialmente intactas. (Silva,1997) opina que en lugar de decretar la

suplantación de unas nociones por otras, se procede según una búsqueda creativa por parte de cada alumno, las nuevas nociones se instalan con acierto en la mentalidad de los estudiantes.

Una estrategia de enseñanza personalizada o individualizada que tiene en cuenta los estilos y estrategias de aprendizaje de cada alumno, así como los conocimientos que este posee en cada momento del curso, debido a que se plantea que son muy variables las capacidades y actitudes de los alumnos, resulta muy necesaria al enseñar los contenidos estadísticos, según consideran, (Batanero, 2001), (Cobo, 2003) y (Olivo, 2008).

También (Cobo, 2003) y (Olivo, 2008) consideran que esta estrategia se apoya en el empleo de los resultados de los diagnósticos y distintas evaluaciones a lo largo del curso. A la vez que el profesor puede conocer en qué medida el alumno va adquiriendo conceptos y habilidades, a este le sirve como recurso de aprendizaje. A propósito, los autores enfatizan en la necesidad de mejorar la **validez y confiabilidad** de los instrumentos de evaluación para medir la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Estadística.

Se acoge la idea de (Campos, 2008) de la conveniencia de realizar un análisis de los conceptos aplicados correctamente y con mayor frecuencia por los estudiantes en el proceso de evaluación de la asignatura.

En este trabajo se enfatiza en que además de las nuevas habilidades, se deben retomar aquellas básicas que fueron medidas en el proceso del diagnóstico desde el inicio del proceso de formación.

Otros autores (Wild, Pfannkuch & Chance, 1999), sustentan el aprendizaje de la Estadística en los sentimientos y sensaciones y prefieren actividades personalizadas, en las que tiene efecto el trabajo en grupos en los cuales interaccionan con otras personas, con las cuales pueden discutir y compartir experiencias.

Por otro lado, hay personas que tienen su disposición hacia la asociación de conceptos, construcción de grupos con similitudes o relaciones, organizar y practicar, sus preferencias van dirigidas a hacer ejercicios, crear resúmenes y revisar materiales.

Como puede colegirse, según estos planteamientos, la individualidad en la apropiación del conocimiento, no da lugar a la existencia de una única dimensión

uniformemente óptima para el aprendizaje. (Garfield, 1995, pp. 7-8) lo expresa muy bien cuando dice: "Queremos que el proceso de aprendizaje sea robusto a una variedad de estilos de procesamiento de información y aprendizaje" y en otra parte "(...) cada experiencia educativa debe incluir una variedad de métodos de aprendizaje".

Esto sugiere un modelo en el cual el profesor es un facilitador y el estudiante es el protagonista, que puede elegir entre una gama amplia de oportunidades disponibles de aprendizaje, de acuerdo con sus condiciones particulares.

Se han mencionado una variedad de actividades, asociados con los distintos estilos de aprendizaje: lecturas, conferencias, ejercicios, resúmenes, videos, metáforas, experimentos, proyectos, discusiones y otras.

La autora considera de vital importancia para el proceso de formación estadística el conocimiento de los estilos de aprendizaje de los estudiantes y en función de ello diseñar las actividades de aprendizaje y el tratamiento a las diferencias individuales en el proceso de construcción del conocimiento.

### **I.2.1 Preparación del profesor en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Estadística**

La importancia que se le da en esta investigación a la actividad del alumno en la elaboración de su conocimiento conduce a preguntar por la acción del profesor y por el tipo de conocimiento estadístico que ha de poner en juego en la clase.

La calidad del aprendizaje de la Estadística no sólo depende de los contenidos impartidos y de la calidad de los estudiantes, sino también depende de la preparación que posea el profesor.

Esta afirmación es argumentada por (Batanero, 2001) y otros autores (Estrada, 2007), (Arteaga & Ortiz, 2010), los que han constatado según su experiencia dificultades de profesores en formación, tales como detectar contradicciones en un gráfico de un periódico sacar conclusiones de una información. Estos profesores consideran además a la Estadística como una aplicación rutinaria de fórmulas y no como herramienta multidisciplinaria de trabajo, indispensable en su vida académica y profesional.

Por otro lado, (Estrada, 2007) reporta que tanto profesores en formación como en ejercicio reclaman la necesidad de una formación personal en Estadística y

señala como limitaciones: el poco tiempo dedicado en el currículum, la metodología empleada y la actitud hacia la materia.

Asimismo, (Batanero, 2001) insiste en la necesidad de que los profesores se pongan al día ante el continuo cambio de los contenidos de la Estadística, los métodos y los medios de enseñanza.

En la literatura ha recibido un espacio particular el papel de la actitud del profesor hacia la Estadística en la enseñanza y el aprendizaje. (Estrada, 2002) advierte que si estas no son favorables, no se llegará a implementar una enseñanza eficaz, incluso cuando posean los conocimientos suficientes.

La influencia del profesor es determinante en la actitud de sus alumnos. Al respecto, (Batanero, 2001) subraya la importancia de desarrollar en los alumnos una actitud favorable, formas de razonamiento e interés por continuar su aprendizaje. Por tanto, es importante que cada profesor conozca cuál es la actitud de sus alumnos antes, durante y al concluir su formación.

Según (Moore,1992), citado por (Estrada, 2002), un mismo contenido debe ser tratado desde el punto de vista conceptual, procedimental y actitudinal. Otras investigaciones señalan que algunos profesores se forman con actitudes negativas hacia la Estadística, que luego la transmiten hacia los estudiantes.

Por otro lado, (Estrada, 2007) retoma la idea de (MEN 1977), que aboga por un proceso de enseñanza-aprendizaje donde se considere al alumno como el centro del proceso y el maestro su orientador y animador.

A partir del análisis de las tendencias, se deduce que el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Estadística está necesitado de profesores más creativos y comprometidos con su ejercicio profesional.

Resulta interesante la tendencia de considerar la necesidad de lograr la motivación intrínseca del estudiante a partir de su compromiso y su satisfacción con la actividad del aprendizaje de la Estadística hasta asumirla como propia (Sahai, Behar, R. & Ojeda, 2001), citados por (Behar, 2003)

En este sentido, el profesor juega un papel central en el reto de lograr la motivación intrínseca, ya que ésta constituye un camino más seguro hacia el aprendizaje y sin ella los demás esfuerzos resultan poco efectivos (Behar, 2003).

A propósito, (Batanero, 2001), (Garfield, 2005) y (Arteaga,2010), plantean dos vías o métodos para lograr la motivación intrínseca, una de ellas es el aprendizaje

contextualizado de la Estadística, ayudando al estudiante a ver la aplicabilidad del conocimiento estadístico al mundo real y en particular al ejercicio de la profesión. Como otra vía consideran que se puede lograr mediante tareas alcanzables y que involucren una moderada cantidad de discrepancia o aparente incongruencia y estimulen la curiosidad del estudiante, para esta investigación, constituye un reto muy elevado lograr la contextualización, debido a que la asignatura se imparte en el segundo año de la carrera, cuando aún el estudiante no se ha aproximado lo suficiente a los conceptos y problemáticas propias de la profesión.

### **I.3 Perspectivas del desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de la Estadística**

Según (Estrada, 2007, pp. 57-65) los estudiantes deben desarrollar diferentes habilidades para apropiarse de una cultura estadística, como requiere la sociedad de este siglo. “Decidir la **pertinencia de la información necesaria**, la forma de **recogerla, de representarla y de interpretarla** para obtener las respuestas lleva a **nuevas hipótesis y a exploraciones** muy enriquecedoras para los estudiantes”.

“Explorar e interpretar los datos, **relacionarlos con otros, conjeturar, buscar configuraciones cualitativas, tendencias, oscilaciones, tipos de crecimiento, buscar correlaciones**, distinguir **correlación de causalidad**, calcular correlaciones y su significación, hacer **inferencias cualitativas**, diseños, pruebas **de hipótesis, reinterpretar los datos, criticarlos, leer entre líneas**, hacer **simulaciones**, saber que hay riesgos en las decisiones basadas en inferencias, son logros importantes en el aprendizaje de la Estadística”.

Esta autora señala como propósitos de la educación estadística el desarrollo de habilidades de interpretación de la literatura que presenta resultados estadísticos, así como el desarrollo de habilidades de comunicación estadística.

Al respecto, (Curcio, 1989) citado por (Batanero, 2001), se refiere a la lectura crítica de datos como parte de la alfabetización cuantitativa, planteando cuatro niveles: **leer los datos, leer dentro de los datos, leer más allá de los datos, leer detrás de los datos** que pueden aplicarse a los cuadros estadísticos.

Según (Silva, 1997), los estudiantes aprenden mediante actividades que los involucren activamente. Tal propósito se consigue fundamentalmente con el

trabajo en grupos para la solución colectiva de problemas en un ambiente de debate y cooperación, tal y como recomienda el National Research Council (1989) y subraya (Serrano, 2009).

Para (Álvarez & Vallecillos, 2001), el razonamiento estadístico va más allá del conocimiento matemático y de la comprensión de los conceptos y procedimientos. La modelización, la valoración de la bondad del ajuste de los modelos a la realidad, la formulación de preguntas, la interpretación y síntesis de los resultados, la elaboración de informes son también componentes esenciales de las capacidades que se pretende desarrollar en los alumnos.

Asimismo, (Campos, 2008) considera indispensable potenciar en los alumnos la lógica y el razonamiento estadístico, se suma además a los autores que promueven la necesidad del trabajo práctico en pequeños grupos a modo de tutoría.

Al respecto, (Ben-Zvi & Friedlander, 2008) diseñan un currículo de Estadística basado en el ciclo PCAI (Plantear, Recolectar, Analizar e Interpretar), que ha sido descrito por diversos autores como componentes del razonamiento estadístico, otorgándole importancia a las actividades estructuradas y a los proyectos estadísticos.

Las actividades estructuradas están basadas en situaciones problemáticas abiertas, en las que los estudiantes deben investigar aplicando el ciclo PCAI, están basadas en datos de la vida real y permiten introducir nuevos conceptos y métodos estadísticos mediante el trabajo en grupo de los alumnos.

En los proyectos también se trabaja en pequeños grupos, investigando sobre la pregunta planteada por los estudiantes, quienes sugieren hipótesis, diseñan el estudio, recogen y analizan los datos, interpretan los resultados y obtienen conclusiones.

Por otro lado, (Bársena, 2003) describe un proyecto de innovación educativa llevado a cabo en la universidad de Málaga. Consiste en una metodología para enseñar asignaturas de la disciplina Estadística, que utiliza el aprendizaje a través de situaciones didácticas implementadas sobre la plataforma Moodle, como complemento a la enseñanza tradicional.

En este ambiente, los alumnos pueden encontrar, además, objetos de aprendizaje, como: información sobre el programa de la asignatura, horarios de

consulta, medios de contacto con el profesor, material teórico-práctico, bibliografía, talleres interactivos, test de autoevaluación y calendarios de entrega. Esta metodología incluye la orientación del profesor acerca del trabajo en grupo, resolución de problemas prácticos, con vista a que los estudiantes asuman su propio aprendizaje, con un sistema de evaluación mixto (tradicional y continuado a través de la herramienta Web). La evaluación considera tanto el desempeño individual como el desempeño del grupo en su conjunto.

Las listas de discusión entre profesores o entre alumnos, la "tutoría" de alumnos a distancia, cuando el trabajo del alumno no permite la comunicación directa con el profesor son ya hechos que han sido implementados en algunas escuelas y universidades, como, por ejemplo, la experiencia australiana de formación a distancia de profesores considerada por (Watson & Baxter, 1998). La rapidez del cambio tecnológico hace previsible la extensión de estas nuevas formas de enseñanza y aprendizaje en un plazo de tiempo no muy lejano.

#### **I.4 Tendencias y regularidades de la formación estadística en la Educación Médica cubana**

Con el propósito de caracterizar el estado del proceso de formación estadística del profesional de la Medicina en esta universidad, se describe el modo en que se ha desarrollado como tendencia el tratamiento de los contenidos y aspectos del diseño curricular de la disciplina encargada de dicha formación.

##### **I.4.1 Tendencias en el tratamiento del contenido de la formación estadística en la Universidad Médica cubana**

El análisis de los documentos que ha regido el proceso de formación estadística y las aportaciones de los expertos que han dirigido este proceso formativo, le permitió a la autora hacer un análisis histórico tendencial de las manifestaciones del objeto investigado desde la reforma universitaria hasta la actualidad, tomando como criterio para la definición de las etapas el desarrollo de los diferentes programas de la disciplina que ha rectorado este proceso de formación estadística (Fardales, 2012).

☞ **Desde 1962 hasta 1985**

Esta etapa se caracteriza por un enfoque en la enseñanza aprendizaje de la Estadística marcadamente teórico y procedimental, al focalizarse mayoritariamente en el cálculo y a las representaciones de los conjuntos de datos en detrimento de los aspectos valorativos. Estos últimos están básicamente circunscritos a la interpretación de los resultados que aportan aquellos procedimientos estadísticos más empleados en el campo biomédico, condicionada a su vez por la omisión de las limitaciones intrínsecas de los procedimientos inferenciales.

La sistematización de los contenidos estadísticos en la formación del médico se sustenta esencialmente en procedimientos de la Estadística Descriptiva, así como en una Metodología de la Investigación incipiente, lo que denota que la generabilidad de los problemas que enfrenta el estudiante se limite a estudios descriptivos. No se logra una real integración entre los elementos de la Metodología de la Investigación y el contenido estadístico.

La aplicación de los contenidos estadísticos en la solución de problemas de la práctica médica preprofesional resulta limitada, pues aún cuando la formación estadística se orienta hacia la atención primaria de salud, su aplicación se restringe a problemas modelados de escasa significación práctica y no se evidencian la promoción y desarrollo de proyectos de investigación estudiantiles vinculados a su futura labor asistencial.

☞ **Desde 1985-1996**

Desde la década del 80, la sistematización de los contenidos estadísticos en la formación del médico se sustenta básicamente en procedimientos de la Estadística Descriptiva e Inferencial, lo que revela una mayor complejidad en el contenido y generabilidad en los problemas que el estudiante puede enfrentar durante su práctica preprofesional; se logra una mayor integración entre los elementos de la Metodología de la Investigación y el contenido estadístico.

Sin embargo, la enseñanza aprendizaje de la Estadística se centra en el tratamiento de conceptos y procedimientos. Con la introducción de herramientas informáticas de usuario como graficadores y sistemas estadísticos se crean condiciones objetivas para el desarrollo de los aspectos valorativos, aunque estos no alcanzan gran protagonismo durante el proceso de formación; la discusión y la

argumentación no se dirigen en función del modo de actuación profesional en el orden de la investigación y el uso del conocimiento científico en la práctica profesional.

En este sentido, existe un espacio muy reducido para el análisis crítico, discusión y comunicación de los resultados, no reforzando el ajuste de las interpretaciones de los resultados al contexto en que se dan los datos.

#### ☞ **Desde 1997 hasta la actualidad**

A partir de la segunda mitad de la década del 90, adquiere mayor protagonismo el tratamiento de los aspectos valorativos, potenciando el nexo con lo procedimental, pero con carácter superficial, basada en una interpretación aún separada del ejercicio de la profesión en el contexto. Desde el punto de vista del contenido, la enseñanza de la Estadística se enriquece con el análisis enfocado en el riesgo, pero aún el programa no concibe la aplicación práctica de dicho enfoque para el Análisis de la Situación de Salud y para la investigación en Salud en toda su dimensión, limitándose esta última a problemas de escasa significación práctica.

La enseñanza en este período tampoco logra una integración efectiva entre la Metodología de la Investigación y los contenidos estadísticos, ni entre los propios contenidos estadísticos y, mucho menos, propicia la formación de una apreciación crítica de la literatura biomédica.

En cuanto a la dimensión extracurricular, existen avances en el movimiento científico estudiantil de la carrera de Medicina, pero este no está vinculado metodológicamente a la asignatura de Metodología de la Investigación y Estadística.

#### **I.4.2 Tendencia en el diseño curricular de la formación estadística en la Educación Médica cubana**

La enseñanza de la Estadística en la Universidad Médica Cubana comienza en 1970 con la inclusión, en el plan de estudios de las carreras de Medicina y Estomatología en área básica, de la asignatura “El hombre y su medio”, dentro de la cual, como un módulo de conferencias, se impartía el tema “Estadística Básica y Metodología de la Investigación”.

Unos años más tarde, se independiza el estudio de la Estadística como una asignatura independiente. Con el auge de la computación, se incorporan elementos de este campo a la asignatura, entonces, para llamarse “Bioestadística y Computación”, con dos temas de “Bioestadística” y dos de “Computación”.

Con la creación de los laboratorios de Computación, en 1990, se introduce el enfoque de la misma desde el punto de vista del usuario, con el estudio de aplicaciones típicas de los sistemas personales como graficadores y paquetes estadísticos que constituían la máxima expresión de integración de la Estadística y la Computación en la asignatura.

En 1997, el contenido de la Bioestadística fue separado en dos asignaturas: “Informática Médica I” e “Informática Médica II”. Esta organización tenía serias dificultades porque interrumpía el estudio de la Inferencia Estadística a nivel del tema introductorio en Informática Médica, para retomarla un semestre después en Informática Médica II.

El perfeccionamiento curricular dio como resultado el programa de una asignatura (Informática II) en la que se integran los contenidos de Estadística y Metodología de la Investigación.

En el curso 2010-11 se produjo el último cambio de programa, donde se redujo el peso del tema Estadística Inferencial y se desplazó el tema de Metodología después de los temas Estadística Descriptiva y Estadística Sanitaria.

El programa establece los objetivos generales educativos e instructivos de la asignatura en general y por cada uno de los temas. Estos son enunciados en función de habilidades, pero de estas últimas no aparece el sistema de acciones y operaciones que la caracterizan.

### **I.5 Diagnóstico del estado actual del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Estadística en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río**

En este tópico se analiza el comportamiento del objeto de investigación a partir de su estructura en dimensiones e indicadores. Para lograr este propósito, primero se enuncian los instrumentos, diseñados de acuerdo con la naturaleza operacional de los atributos de los actores que integran dicho objeto y se definen la población y la muestra. Luego, se elaboran diferentes resúmenes de los

resultados obtenidos de la aplicación de dichos instrumentos y al final, se identifican regularidades.

### **1.5.1 Definición conceptual y operacional de la variable dependiente**

Para elaborar un concepto de formación estadística válido para desarrollar una definición operacional de la misma, se conjugan por un lado las tendencias de análisis y los criterios de pertinencia internacionales y cubanos actuales, acerca de la enseñanza de la investigación estadística y por otro lado, las teorías sobre diseño curricular de (Álvarez de Zayas, 1996), (Fuentes, 1997), (Addines, 1998) y (Horrouitiner, 2007), (Ilizástigui, 1993) y (Sacasas, 2002), en relación dialéctica, en el contexto del proceso formativo del médico en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río.

Así, se define la formación estadística como resultado y como proceso, de la manera siguiente: una sucesión de etapas con carácter sistémico, en la preparación consciente de los estudiantes de Medicina, para formar y desarrollar las habilidades inherentes a la aplicación de la Metodología de la Investigación y Estadística en la solución de problemáticas del campo de la Salud, así como los valores o actitudes de responsabilidad, honestidad, laboriosidad y ética profesional, en un entorno de interacciones sociales, como miembro activo en un equipo de investigación a través del trabajo práctico utilizando métodos tanto de la Didáctica General como de la Didáctica de la Estadística, mediados por la gestión del trabajo metodológico a nivel de disciplina y año.

### **Dimensiones e indicadores para la operacionalización del proceso de formación estadística**

Se definieron las siguientes dimensiones para realizar el diagnóstico:

- ☞ Contribución de la concepción del proceso de formación estadística en el currículum a la formación estadística del médico.
- ☞ Formación estadística de los estudiantes como resultado.
- ☞ Didáctica de la formación estadística desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Metodología de la Investigación y la Estadística.
- ☞ Trabajo metodológico del colectivo pedagógico.

A partir de la definición de estas direcciones de análisis del proceso de formación estadística, se delimitaron los indicadores para expresar con la precisión deseada el comportamiento del objeto de investigación (Anexo 1).

### **I.5.2 Instrumentación y selección de la muestra**

En cuanto a los instrumentos diseñados y aplicados: en primer lugar, se realizó un análisis documental al plan de estudio, al modelo del profesional, a programas de las disciplinas MGI (principal integradora), Morfofisiología y de Formación General: los programas de la disciplina Informática Médica, rectora del proceso, y de las asignaturas que la conforman; a los planes docente-metodológicos y a las actas de colectivos de año, disciplina y asignatura, a la preparación de las asignaturas.

Los análisis fueron complementados con otros instrumentos como: entrevistas a profundidad a profesores de la disciplina Informática Médica, a profesores del claustro de la carrera y a directivos más cercanos a la formación estadística, también se realizó un grupo focal a estudiantes de los años cuarto y quinto del movimiento, "Mario Muñoz", de la propia carrera, moderado por la autora, además se realizó una auditoría a trabajos científicos de estudiantes y trabajos de investigación de profesionales en ejercicio, respaldada con una entrevista a profundidad a sus autores respectivos, se realizaron además observaciones a clases a profesores de la disciplina Informática Médica, asignatura responsable del proceso formativo (Anexos 2, 3, 4, 6, 8,10,12).

#### **Selección de la población y la muestra**

Para la aplicación de los instrumentos, se seleccionaron las siguientes poblaciones y muestras:

Se tomaron los 11 profesores de la disciplina rectora del proceso de formación estadística, 19 profesores de los 35 que integraron los colectivos de primero y segundo año de la carrera, tomados al azar dentro de cada una de las disciplinas, los 13 directivos más cercanos a la formación, 30 estudiantes de cuarto y quinto año, seleccionados al azar en iguales cantidades por cada año y los 47 trabajos científicos cuyos autores solicitaron asesoría al departamento de Informática Médica, en el último año.

### 1.5.3 Análisis del diagnóstico de la formación estadística

Los instrumentos y resultados que apoyan el análisis se encuentran en los (Anexos del 2 al 12).

#### **Dimensión I: Contribución de la concepción del proceso de formación estadística en el curriculum a la formación estadística del médico**

En cuanto al análisis de los documentos rectores del proceso formativo del médico, se precisaron las siguientes tendencias:

1. El contenido de estos documentos no responde explícitamente, de manera secuenciada, a la formación estadística, en su integridad desde todas las disciplinas de la formación, ya sea como forma de implementación o en el plano teórico, a pesar de existir una estrategia curricular denominada “Informática e Investigación”.
2. La formación estadística en el proceso formativo del médico se concibe más bien como resultado, que como proceso.
3. El modelo del profesional no permite obtener directamente una estructura pertinente del proceso de formación estadística, que favorezca la actuación del médico en la solución de problemas relacionados con la investigación en Salud, lo cual se debe a que en él no se declaran las contribuciones de la disciplina “Informática Médica”, a la formación y desarrollo del mismo lo cual a su vez, es consecuencia directa de que el modo de actuación del médico general hay que deducirlo de las funciones que declara el perfil del profesional y de ahí inducir el papel de la formación estadística en la formación del médico.
4. El tratamiento del contenido de la formación estadística se restringe únicamente a la asignatura “Metodología de la Investigación y Estadística”, como parte de la disciplina, “Informática Médica”, no se concibe desde las relaciones entre las disciplinas, ni entre las asignaturas de la propia disciplina, de modo que contribuya al desarrollo del modo de actuación profesional.
5. Aparecen orientaciones generales en relación con el sistema de conocimientos de la disciplina Informática Médica, así como el sistema de habilidades a lograrse sin embargo, no se logra estructurar el sistema de acciones y operaciones inherentes a dichas habilidades, como acciones conformadoras del modo de actuación profesional del médico general.

6. En estos documentos se declara un conjunto de valores, pero las actitudes hacia la formación estadística no están explícitas y, mucho menos, se brindan orientaciones para formarlas, ni en el marco de la disciplina, “Informática Médica”, ni en el marco de las relaciones entre las disciplinas.
7. Resulta pertinente la declaración de los problemas profesionales que debe resolver el médico general, según la especialidad y el nivel de actuación, sin embargo no se definen explícitamente las contribuciones de las disciplinas a la solución de los mismos y a la formación de modos de actuar, desde la perspectiva de la investigación.

En el aspecto de la contribución de la concepción del proceso formativo a la formación estadística resulta elemental la percepción que poseen los actores de este proceso acerca de la necesidad de la formación estadística.

En este sentido, los directivos del proceso poseen una elevada percepción de la necesidad de la formación estadística del médico para el ejercicio de la profesión estos, además, consideran que la formación estadística no ha sido definida o implementada como proceso dentro de la formación del médico y que la formación actual no ha sido suficiente para satisfacer el modo de actuación del médico, tanto en la solución de problemas de investigación en Salud como para la toma de decisiones racionales en la atención médica integral y la gerencia en Salud.

En torno a este aspecto, particularmente los profesores, en su mayoría, perciben la formación estadística como parte de la formación del médico en el sentido de considerarla necesaria.

Los estudiantes, por su parte, valoran la importancia de los contenidos de “Metodología de la Investigación”, más bien para su desempeño en la labor científica estudiantil que para el ejercicio de la profesión, ya que estos contenidos les permiten elevar la calidad de los trabajos y su preparación para defenderlos.

Una elevada proporción de profesores reconoce que la formación estadística ha sido concebida como parte de la formación del médico, pero solo una minoría declara que conoce las particularidades de dicha formación. En consonancia con este resultado, una baja proporción de profesores aprecia contribuciones de su asignatura a la formación estadística, coincidiendo con los profesores que

imparten la disciplina principal integradora, orientados más bien por concepción del programa de dicha disciplina.

Estudiantes y profesores, en su mayoría desde sus perspectivas, refieren insatisfacciones respecto a la formación estadística, de acuerdo con sus expectativas, a partir de reconocer sus limitaciones para comprender el proceso investigativo, adquirir mayor independencia y hasta para poder comunicarse con los especialistas en Estadística. A propósito, algunos estudiantes señalan dificultades en la evaluación de los trabajos, en cuanto a la homogeneidad de la metodología la rigidez de los criterios, predominando a veces la formalidad. Todo esto sugiere establecer la participación de profesores en la coordinación de dicha actividad desde el colectivo de año.

### **Dimensión II. Formación estadística de los estudiantes**

En los trabajos científicos auditados, se constató que en casi todos los casos se concibe el trabajo científico como un mero ejercicio técnico y no se tiene en cuenta su importancia desde el punto de vista cognoscitivo, para la ciencia, y práctico, para la atención médica integral o la gerencia. Debido a esto, existen dificultades en la formulación de un problema científico y en la concepción de los objetivos respecto al presunto problema formulado. Más aún, en particular, los estudiantes no reconocen la aportación de los resultados estadísticos al perfeccionamiento de la atención médica integral y la gerencia en Salud. Tampoco en las clases observadas existe el espacio con el fin de aprovechar las publicaciones científicas para crear la necesidad de relacionar los hallazgos bibliográficos con los problemas de la práctica profesional.

En relación al reconocimiento de la aplicabilidad de los conocimientos estadísticos para resolver problemas de investigación en Salud, en primer lugar, los estudiantes no manifiestan comprensión de la esencia de la Estadística para revelar el comportamiento de los fenómenos estudiados en el contexto de su práctica profesional, en cada uno de sus aspectos y relaciones, a partir de la variabilidad inherente a su carácter aleatorio, así como su papel en la orientación para la toma de decisiones en la práctica, dependiendo de la precisión y validez de los resultados. En segundo lugar, resalta que los profesores en las clases no tratan a la Estadística con la esencia metodológica y práctica que posee.

A propósito, en más del 80% de los trabajos auditados se constata un estereotipo de concebir los resultados como un conjunto de tablas y gráficos, que se comentan de manera aislada, como en un informe administrativo rutinario es decir, sin hacer una lectura crítica de los resultados, ni integrar la información. Asimismo, se emplean estereotipos de tablas dando más importancia a la forma que al fenómeno que se estudia.

Según la percepción de una elevada proporción de directivos, el nivel de desarrollo de las habilidades de la formación estadística fue evaluado de regular y mal en su mayoría. Una alta proporción de los directivos no aprecian un alto nivel de manifestación de las habilidades en los graduados al solucionar problemas de investigación en Salud o aplicar los resultados en la atención médica integral y la gerencia en Salud.

En las observaciones a clases se constata que los profesores tratan y evalúan el desempeño de los estudiantes en las acciones y operaciones relacionadas con las habilidades del programa, pero el logro es aparente, ya que no perduran hasta el momento concreto de su aplicación en la práctica investigativa, lo cual se constata en la auditoría a trabajos científicos donde se manifiesta el nivel de desarrollo de las habilidades con respecto a la formación estadística adquirida, constatándose grandes deficiencias en la ejecución de acciones como las siguientes: comprensión de la importancia de un diseño que conduzca a una solución racional del problema estadístico, definición de universo o población de estudio y el de muestra (en sentido estadístico), lo cual guarda relación con el objetivo como alcance y demuestra dificultades con la lógica de la Estadística, delimitación de las variables, así como a la operacionalización, considerándolas como meras aportadoras de datos y no se comprende el papel de las mismas en la investigación, comprensión de las posibilidades de indicadores y procedimientos estadísticos con los datos disponibles, limitando el espectro a porcentajes o a medias, aún cuando no proceda, interpretaciones que parten del coeficiente de correlación y el concepto de asociación con variables de diferentes tipos, comprensión de la esencia del empleo de la Inferencia Estadística, enunciado de las conclusiones como un mero resumen de indicadores y no reflejan en qué medida se cumple el objetivo de la investigación.

En las observaciones a clases realizadas se constata que no se explota las potencialidades del contenido para formar las actitudes inherentes a la formación estadística, aunque se traten como valores generales.

Los resultados del intercambio con el estadístico a partir de la auditoría realizada a los trabajos científicos, manifiestan en una alta proporción tanto estudiantes como profesionales en ejercicio, sus limitaciones para comunicarse con los especialistas en estadística, expresadas en el escaso dominio del lenguaje técnico y científico y de los conceptos elementales de la Metodología de Investigación y la Estadística, tales como: tendencia, frecuencia, proporción, probabilidad indicador, incidencia, medición, variable, valor, entre los más comunes.

Tanto los profesores de la disciplina como los propios estudiantes reconocen en su mayoría no estar motivados para aprender los contenidos de la formación estadística, el momento en que se imparte la asignatura y las disciplinas específicas de la formación no generan la necesidad de aplicar esos contenidos. Según los resultados del grupo focal, los estudiantes reconocen que la comprensión del contenido de la formación estadística se ve limitada por el lenguaje común utilizado para explicar los conceptos y por la falta de ejemplos tomados de las vivencias cotidianas que puedan constituir experiencias previas propias que hagan más asequibles las explicaciones.

En este sentido, los estudiantes refieren que los profesores utilizan algunos vocablos o frases que no están en correspondencia con su nivel cultural, lo cual sugiere el empleo de palabras alternativas y recursos como glosarios con explicaciones ampliadas.

Los estudiantes, en su gran mayoría, consideran que los cálculos matemáticos entorpecen grandemente su desempeño en la asignatura, debido a su falta de motivación por la Matemática y a la creencia de que el médico no requiere en lo absoluto de su empleo. No obstante, admitirían razonamientos matemáticos necesarios para entender la esencia de fenómenos y conceptos relacionados con la investigación.

Los estudiantes ven con beneplácito el tratamiento de problemáticas asociadas con la Medicina, pero algunos refieren que dichos temas son un poco reiterativos y que no siempre se corresponden con sus preferencias y, sobre todo, con el nivel

de conocimiento que poseen de la Medicina. Una parte de los estudiantes admitió que podría aumentar la comprensión de la asignatura si se orientaran tareas de trabajo independiente de carácter investigativo, con experiencias en la comunidad y algunos hasta mostraron entusiasmo por esa idea, aunque otros mostraron el temor por el tiempo y el esfuerzo adicional que les ocuparía este tipo de actividad. Muchos de los estudiantes no perciben la integración en la docencia de los contenidos de las asignaturas de la profesión en la solución de problemas de Salud mediante la investigación científica, lo cual consideran otro obstáculo para el aprendizaje y para comprender la aplicabilidad de la Estadística en la práctica de la profesión y así motivarse por su estudio.

### **Dimensión III. Didáctica de la formación estadística desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Metodología de la Investigación y la Estadística**

El análisis de los programas de la disciplina Informática Médica y de sus dos asignaturas reflejan las siguientes tendencias:

- ☞ No se contempla explícitamente la integración entre las asignaturas que integran la disciplina, en términos de relaciones intradisciplinarias, para propiciar la formación estadística en función del modo de actuación profesional.
- ☞ En cuanto a los componentes didácticos de estado, no se define el problema didáctico que debe resolver, ni el objeto a transformar; no se define el objetivo general o meta a alcanzar con la disciplina, como objetivo formativo. De ahí que no se aprecia una derivación gradual de los objetivos a partir del modelo del profesional, ni en la propia disciplina.
- ☞ El sistema de habilidades presenta dos limitaciones principales. Por un lado, no se orienta la integración de los contenidos en el proceso de investigación estadística, lo cual se expresa principalmente en el divorcio entre la Estadística y la Metodología de Investigación. Por otro lado, está enfocado más bien en el “nivel de saber” que en el “nivel de hacer” y no se expresa el sistema de acciones y operaciones que caracterizan a las habilidades. En el programa tampoco se declara con precisión el nivel de complejidad de los conocimientos que requieren las habilidades para el modo de actuación profesional.

- ☞ Algunas de las actitudes aparecen como valores generales a formar mientras que aparecen actitudes propias de la investigación estadística, pero no de manera explícita.
- ☞ En cuanto a los componentes didácticos operacionales, no aparecen explícitamente los métodos y medios de enseñanza y mucho menos existen orientaciones metodológicas al respecto. La forma de organización de la docencia es principalmente la clase práctica, dejando un espacio muy reducido a los seminarios y excluyendo los talleres, actividades docentes más integradoras y sistematizadoras.
- ☞ En el programa tampoco se declara con precisión el nivel de complejidad de los conocimientos que requieren las habilidades para el modo de actuación profesional.
- ☞ Las orientaciones metodológicas, están desglosadas por temas, pero son escuetas, teniendo en cuenta la complejidad de los requerimientos de la Didáctica de la Estadística, las exigencias de la nueva universidad del siglo XXI y las aspiraciones del modelo del profesional. De este modo, no favorecen el desempeño de los profesores de menor experiencia en el ejercicio de la docencia de la asignatura. Son además muy generales y no establecen las precisiones acerca de las funciones que deben realizar, tanto el profesor como el alumno, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura. A propósito, estas orientaciones no ofrecen recursos didácticos o pedagógicos como el empleo del diagnóstico como regulador del proceso, o las relaciones intra, inter y transdisciplinarias.
- ☞ El análisis de la situación de salud, se incluye en el componente del contenido, pero no aparecen orientaciones respecto a los fines en función del ejercicio de la profesión, ni acerca de cómo tratarlo didácticamente como herramienta cognoscitiva en el desarrollo de las habilidades de la formación estadística.
- ☞ La repercusión del estado del programa de la disciplina rectora de la formación estadística y otros documentos del proceso formativo, en general, se puede apreciar en los siguientes resultados, que reflejan el impacto en los actores del proceso.

- ☞ Los profesores en su mayoría manifiestan poseer dominio de los componentes didácticos de la disciplina relacionados con la formación estadística, pero se constatan dificultades en la derivación gradual de los mismos.
- ☞ Predomina la concepción de los métodos y formas tradicionales de enseñanza. Aunque se reconocen las potencialidades de los nuevos medios tecnológicos, no se comprende su valor en función del aprendizaje.
- ☞ Existe una baja proporción de profesores de la disciplina Informática Médica con disposición para utilizar los recursos didácticos para la enseñanza de la Estadística, lo cual se debe a que estos no valoran adecuadamente las limitaciones de la enseñanza tradicional de la misma, ya que aún le atribuyen mucha importancia a la Matemática y al aprendizaje de los procedimientos, no priorizando la importancia del aspecto valorativo para explicar el contexto.
- ☞ Se constata la disposición por el empleo del diagnóstico, por su importancia para la atención a las diferencias individuales, casi todos manifiestan desconocimiento de los elementos característicos de la formación y de aquellos que pueden contribuir desde el punto de vista psicopedagógico.
- ☞ Un poco más de la mitad de los profesores no reconocen la utilización del contexto como recurso didáctico por su importancia como punto de partida y regreso del proceso investigativo. De estos, a su vez, menos de la mitad se considera con habilidades suficientes para lograrlo con éxito.
- ☞ Casi todos los profesores de la disciplina Informática Médica reconocen la importancia de la interdisciplinariedad para la formación estadística, pero manifiestan limitaciones al gestionar los recursos pedagógicos para lograrlo. En el caso de los profesores del resto del claustro, reconocen en menor medida la importancia de este indicador se manifiestan limitaciones en cuanto a las posibilidades para aportar a la formación estadística desde sus disciplinas.
- ☞ Los profesores de la disciplina Informática Médica reconocen que la formación y evaluación de las habilidades no favorece la relación de los contenidos correspondientes a las diferentes partes del proceso de investigación estadística.
- ☞ Tanto los profesores de la disciplina Informática Médica como el resto del claustro, en su mayoría, consideran que el Análisis de la Situación de Salud no se enfoca desde su disciplina como una investigación epidemiológica

fundamental con aportes para la práctica médica y la gerencia, en cuanto a: interpretación adecuada y utilidad de los indicadores en general.

- ☞ La mayoría de los profesores de cualquier disciplina reconocen que poseer limitaciones en cuanto al dominio de las acciones y operaciones de la Metodología de Investigación en Salud, incluyendo el nexo entre el lenguaje común y el lenguaje técnico para la comprensión de conceptos y procedimientos. Estos casos coinciden más bien con aquellos que no imparten la disciplina Informática Médica. En consonancia con lo anterior, también poseen limitaciones en cuanto al reconocimiento de la utilidad de la investigación estadística para la atención médica integral y la gerencia en Salud.

#### IV. Trabajo Metodológico del colectivo pedagógico

Para constatar el estado de esta dimensión, se revisaron: planes docente-metodológicos de año, de disciplina y de asignatura, además de actas de colectivos de las diferentes instancias, se controlaron actividades metodológicas en los colectivos de primero y segundo año y se revisó la preparación de las asignaturas de la profesión, obteniéndose los siguientes resultados:

- ☞ Se reconocen insuficiencias teóricas y metodológicas en los profesores para abordar adecuadamente la estrategia curricular Informática e Investigación.
- ☞ No se aprecia un trabajo articulado entre las diferentes disciplinas en el año y en los distintos ciclos de formación, en pos de perfeccionar la actuación didáctica del profesor dirigida a enseñar habilidades y actitudes de la formación estadística que tributen al modo de actuación profesional.
- ☞ No hay evidencias de acciones transversales, curriculares ni extracurriculares, destinadas a una formación estadística que tribute al modo de actuación profesional, de manera que a lo largo de los diferentes años tributen al proceso de formación estadística.
- ☞ Aunque el trabajo con las estrategias curriculares constituye una línea de trabajo metodológico en los años, no hay evidencia concreta de actividades a favor de desarrollar habilidades y actitudes de la formación estadística en los estudiantes en cada año. Asimismo, las **estrategias de las disciplinas no** identifican los aportes de las asignaturas en torno al desarrollo de las

habilidades inherentes a la formación estadística, de manera que tributen a la solución de los problemas profesionales de la Medicina.

- ☞ No existen evidencias de planificación o ejecución de acciones concretas desde la docencia en función del trabajo científico-estudiantil.
- ☞ No existen evidencias de que se realice el análisis de la solución de los problemas profesionales traducidos al ámbito de la investigación.
- ☞ No se constatan evidencias de que las problemáticas a resolver en las tareas de aprendizaje, tanto en la clase como para el trabajo independiente, estimulen el desarrollo de habilidades y actitudes de la formación estadística.
- ☞ No se cuenta con una estructuración del sistema de habilidades de las asignaturas Informática Médica I y Metodología de la Investigación y Estadística, ni con una secuenciación del sistema de problemas profesionales a favor de su desarrollo.
- ☞ Se evidencia una débil conexión entre las tareas docentes concebidas para el desarrollo de operaciones específicas en diferentes habilidades de la formación estadística y los problemas profesionales que posteriormente han de resolver los estudiantes.
- ☞ No se concibe el empleo del campus virtual diseñado para el proceso de formación del médico, lo cual propiciaría un clima para producir el intercambio y la gestión docente-metodológica, entre los actores del proceso de formación estadística y el desarrollo habilidades y actitudes de la formación estadística.
- ☞ No se conciben espacios de intercambio de experiencia en relación con los resultados científicos con los que operan las diferentes disciplinas, de modo que se pueda explotar su utilidad para la formación y desarrollo habilidades y actitudes de la formación estadística y todos los profesores del año ofrezcan sus aportaciones desde el proceso de enseñanza de las disciplinas.
- ☞ No hay evidencias de que se haya realizado un análisis de la relación entre los problemas profesionales del año y los del banco de problemas que se registran en las instituciones en la que realizan la educación en el trabajo, así como de las contribuciones de las diferentes disciplinas y asignaturas del año a su solución estas dos últimas dificultades constituyen debilidades para la gestión del trabajo científico estudiantil desde el colectivo de año.

☞ Se han señalado deficiencias en el nivel de planificación, pero no se advierte la organización o mucho menos la ejecución de un número relevante de acciones metodológicas de manera no planificada, a juzgar por los criterios de los profesores al respecto, planteando que no han recibido preparación metodológica en el sentido de la formación estadística.

Existen espacios que favorecen la preparación de los profesores, tanto en el aspecto del contenido como en el sentido metodológico.

Uno de ellos lo constituye el sistema de reuniones del colectivo de la disciplina Informática Médica. Allí se discuten las diferentes actividades docentes correspondientes al período, en cuanto a contenido, evaluación y el aspecto metodológico y didáctico. Estos eventos intentan prevenir las posibles dificultades de los profesores para enfrentar las actividades docentes específicas, ya que el claustro se nutre de profesores con insuficiente formación pedagógica y especializada en la impartición de la asignatura Metodología de la Investigación y Estadística.

El otro espacio lo constituyen las actividades metodológicas centrales, donde se realizan demostraciones teóricas y prácticas directamente en el aula.

Se considera con derecho que estos espacios no son suficientes para las aspiraciones de propiciar el desarrollo de las habilidades inherentes a la formación estadística en función del modo de actuación profesional, ya que, de algún modo, están restringidas por las deficiencias señaladas de los componentes personales y no personales del proceso de enseñanza-aprendizaje normados en el programa de la asignatura.

A partir de la triangulación de los resultados obtenidos con la aplicación de los diferentes instrumentos, se definieron las regularidades derivadas del diagnóstico del estado actual del objeto investigado.

**1- Ausencia de una concepción del proceso de formación estadística en función del modo de actuación profesional en la carrera de Medicina, integrada, sistémica y contextualizada lo que se evidencia en:**

☞ La gestión integral del proceso se debilita debido a una relación deficiente de la formación estadística y el modo de actuación profesional desde la Disciplina Principal Integradora como eje fundamental en la identificación y solución de

los problemas de investigación en Salud y la utilización de resultados investigativos en la toma de decisiones en la atención médica integral y la gerencia en Salud, con el concurso del resto de las disciplinas de la formación.

- ☞ El trabajo científico-metodológico de los colectivos de disciplina y de año **no fue concebido homogéneamente**, evidenciando insuficiencias teóricas y metodológicas para concebir las tareas de aprendizaje y el trabajo científico estudiantil, de manera que tributasen al desarrollo de la formación estadística en función del modo de actuación profesional.

## **2- Insuficiencias en la preparación metodológica de los profesores de la carrera, para desarrollar un proceso de formación estadística sustentado en el modo de actuación profesional de manera integral y sistémica.**

- ☞ La actividad metodológica y pedagógica no se ha concebido coherentemente desde la transversalidad del curriculum de modo que permita utilizar el contexto de la práctica médica para el desarrollo de una formación estadística en función del modo de actuación profesional acorde al encargo social del médico.

## **3- Insuficiencias gnoseológicas y pedagógica del claustro de la carrera de Medicina en el dominio, sistematización e integración de los contenidos del proceso de formación para favorecer de manera secuenciada el carácter integral de este, en la relación de lo curricular y extracurricular.**

- ☞ Limitaciones en la utilización de métodos didácticos que desarrollen la capacidad de establecer heurísticas para la solución de manera innovadora y creativa de problemas de investigación en salud y de la utilización racional de resultados investigativos en la atención médica integral y la gerencia en Salud.

### **Conclusiones del Capítulo I**

- ☞ El estudio tendencial realizado reveló que, a pesar de que los actores del proceso reconocen la necesidad de perfeccionar el proceso de formación estadística del médico, como un elemento importante a favor del modo de actuación profesional, existe una tendencia en las investigaciones sobre educación estadística de no concebir la formación estadística como proceso y

como resultado; los conocimientos se vean aislados y descontextualizados; la enseñanza se centra en mostrar conceptos, métodos y procedimientos y no en la metodología del proceso de investigación estadística de manera holística, lo cual ha limitado la sistematización de las habilidades de la formación estadística del médico en función del modo de actuación profesional.

- ☞ La sistematización de un conjunto de definiciones y relaciones esenciales, tanto desde lo didáctico como desde lo pedagógico, permitieron realizar una aproximación conceptual de las principales cualidades del objeto que se investiga (proceso de formación estadística), constituyendo un elemento imprescindible el estudio diagnóstico que se realiza en la carrera de Medicina de la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río.
- ☞ La revisión de los documentos y otros métodos de investigación aplicados revelan, desde las particularidades que distinguen a cada uno de ellos, que el proceso de formación estadística en los estudiantes de la carrera de Medicina en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río no se concibe de manera sistémica y secuenciada, constatándose la existencia de dificultades en la preparación teórica y metodológica por parte de los profesores y tutores, en relación con dicho proceso.

## **CAPÍTULO II: BASES TEÓRICAS Y FUNDAMENTOS DE UNA CONCEPCIÓN DIDÁCTICA DEL PROCESO DE FORMACIÓN ESTADÍSTICA, EN LOS ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE PINAR DEL RÍO**

En el presente capítulo se pretende fundamentar una concepción didáctica del proceso de formación estadística basada en el modo de actuación profesional, para los estudiantes de la carrera de Medicina en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río, desde las bases teóricas que se asumen en la investigación y los resultados del diagnóstico realizado.

### **II.1. Bases teóricas de una concepción didáctica para el proceso de formación estadística basada en el modo de actuación estadístico, en estudiantes de la carrera de Medicina**

La aproximación a los fundamentos generales del proceso de formación estadística, revela que la concepción teórica y metodológica general de esta tesis toma como base a la **filosofía dialéctico-materialista**, la cual constituye fundamento esencial para conducir el resto de los fundamentos en la concepción.

La filosofía marxista-leninista es método y metodología para el análisis integral de la realidad, incluyendo los fenómenos que la componen. Su aplicación como fundamento de la presente concepción, ha permitido estudiar, analizar, comprender y valorar el proceso de formación estadística basado en el modo de actuación estadístico en su relación dialéctica con el modo de actuación profesional, a través del análisis de sus partes y su integración como proceso sistémico y para diagnosticar transformar y estructurar los componentes de la concepción, como un sistema teórico aplicado en la práctica de la formación del médico.

Actúan como basamento importante de la concepción los principios filosóficos siguientes: **cientificidad** y **objetividad** (significa que el proceso de formación estadística) en la condición que se ha tratado, requiere de la retroalimentación constante de información, según el grado de asimilación de las habilidades en el estudiante, en correspondencia con los avances tecnológicos y las necesidades de transformar el contexto); **historicidad y desarrollo** (implica que para el desarrollo pretendido es imprescindible la consideración del proceso en diacronía, así como la

precisión de las posibilidades reales de cambio y transformación hacia niveles superiores); **estudio del fenómeno en su relación con otros** (conduce al abordaje del proceso en estrecha relación con aquellos que conforman junto a él, un sistema de interconexiones naturales, dígame: comunicación, aprendizaje, teniendo en cuenta además la relación existente entre el proceso propiamente dicho y las características psicológicas específicas de cada estudiante).

Resulta esencial en el plano didáctico general, la materialización de los componentes del proceso de enseñanza - aprendizaje y las relaciones que entre estos se establecen, lo que avala sus potencialidades en virtud de favorecer al proceso de formación estadística. Desde el punto de vista de la Didáctica de la Estadística, específicamente, es trascendente el tratamiento del proceso de investigación estadística concebido como un sistema de interconexiones iterativas es decir considerado de manera holística, de modo que favorezca el desarrollo de la habilidad generalizadora, que se concibe para este proceso, relacionada con la modelación del proceso de investigación estadística y la introducción de los resultados investigativos en la atención médica integral y la gerencia en Salud, en la solución de los problemas profesionales entendido principalmente los que se derivan del Análisis de la Situación de Salud que debe resolver el médico en el ejercicio de la profesión con eficiencia.

Teniendo en cuenta que el problema de investigación surge en un contexto universitario y está relacionado con las cualidades del egresado, es muy oportuno partir del análisis del modelo de formación de la universidad cubana, y en especial el modelo de formación del médico.

De acuerdo con (Ilizástigui & Douglas, 1993), (Sierra, 2010), (Perea, 2013), se consideran entre las bases conceptuales y axiológicas del modelo formativo del médico general, las siguientes:

- ☞ Desarrollo de un pensamiento científico.
- ☞ Partir de los problemas y necesidades relevantes de salud local, nacional y regional.
- ☞ Fomento de la interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad frente al aislamiento disciplinario y la desarticulación temática.

- ☞ Promoción de métodos activos de enseñanza, con mayor énfasis en el aprendizaje y el protagonismo del educando; en especial, el método de solución de problemas, la educación en el trabajo y el trabajo independiente supervisado.
- ☞ Promoción de la realización por los educandos, tanto de pre como de post-grado, de investigaciones de complejidad creciente de los principales problemas de Salud, priorizando los referidos a los sistemas y servicios de Salud.
- ☞ Preparación del estudiante para aprender por sí mismo en forma activa y permanente durante su vida profesional, fomentándole las capacidades para la obtención de información, la observación objetiva, el razonamiento lógico y el juicio crítico.

Existe una relación lógica entre el modelo del profesional y su modo de actuación profesional, por medio de los problemas profesionales. Dicha relación se fundamenta con las aportaciones de la teoría del Diseño Curricular, las cuales se enuncian a continuación:

Según (Horrouitiner, 2007), en la Educación Superior cubana, a partir de los problemas profesionales, y como resultado de un proceso de generalización, se precisan los denominados **modos de actuación profesional**.

Los modos de actuación profesional constituyen el saber, el hacer y el ser de un profesional **en su actuación y suponen la integración de los conocimientos, habilidades y valores que aseguran su desempeño en términos de métodos generales de solución de los problemas profesionales**, como apunta (Fuentes, 1997).

En un lenguaje didáctico los modos de actuación forman parte, tanto de los objetivos generales que se recogen en el modelo del profesional, como de los contenidos, expresando respectivamente cómo actúa el sujeto ante el objeto de su profesión en las diferentes esferas de actuación, y la lógica de actuación profesional, constituyendo de hecho un **invariante de contenido**.

Por otro lado, (Addine, 2006) considera que los modos de actuación constituyen una generalización de los métodos profesionales, lo cual permite al profesional actuar sobre los diferentes objetos inherentes a la profesión, con una lógica tal que refleje que el egresado se ha aprehendido de los contenidos esenciales de la ciencia durante el proceso de formación profesional, pero en interacción con la lógica esencial de la

profesión. Las expresiones anteriores que definen el modo de actuación de manera general, adquieren un significado particular en el campo de la formación de los profesionales de la salud, especialmente de los médicos, que son enunciados por (Fernández & Ilizástigui, 1985), que a la vez constituyen bases teóricas del modelo actual del profesional de la Medicina. De estas bases se toman aquellas que justifican la definición de un modo de actuación estadístico y, por tanto, la necesidad de una formación estadística.

En un orden más abstracto, (Fernández, 1985) se refiere a:

- ☞ Desarrollo de un pensamiento científico.
- ☞ Las capacidades para la obtención de información, la observación objetiva, el razonamiento lógico y el juicio crítico.
- ☞ Desarrollar acciones de carácter investigativo, docente (educación y autoeducación) y administrativas.
- ☞ Competencias profesionales mediante una permanente interacción (formando parte de los equipos médicos de atención) con el objeto de estudio; esto es, los problemas de Salud de las personas y comunidades.

Con un sentido más concreto, desde el punto de vista de la práctica médica, (Ilizástigui, 1985) plantea que el médico debe ser capaz de:

- ☞ Resolver con eficiencia los problemas de Salud del individuo, la colectividad y el ambiente, según la demanda y las necesidades presentes de la Salud Pública cubana.
- ☞ Ejecutar acciones administrativas, de acuerdo con la organización de la Salud Pública, que le permitan movilizar los recursos del sistema a fin de utilizarlos en el cumplimiento de la atención médica integral, garantizar la utilización óptima de los recursos humanos, materiales y financieros asignados a los programas de Salud, y controlar y evaluar los programas de Salud que pertenecen a su nivel ocupacional.
- ☞ Aplicar el método científico al diagnóstico y solución de los problemas de Salud del individuo, la familia y la comunidad, a la búsqueda, evaluación y aplicación de la información científico-técnica relacionada con la salud humana, a la búsqueda y recolección activa de la información y a su análisis estadístico, tanto en el ejercicio

cotidiano de su profesión, como cuando participa en la ejecución de investigaciones biomédicas de carácter regional o nacional.

Resulta de vital importancia para esta investigación considerar la **Teoría de los procesos conscientes en la Educación Superior de Carlos Álvarez de Zayas**, pues ofrece el sustento pedagógico para el proceso de formación de habilidades, el cual se realiza a través de procesos conscientes que desde la planificación, tributen el 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 habilidades, que posibiliten la apropiación y asimilación de conocimientos (estos últimos cambiantes); todo lo cual tiene sus bases en el trabajo metodológico que debe realizarse, el que debe estar encaminado a un aprendizaje cada vez más activo, con una enseñanza cada vez más exigente.

En esta teoría se establecen las definiciones de cada uno de los componentes de los procesos conscientes y las relaciones entre ellos, es importante tenerla en cuenta al analizar el proceso de formación estadística, en tanto el mismo parte de una necesidad o carencia presente en los estudiantes, persigue un objetivo que permitirá solucionar el problema planteado.

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.

Dentro del Modelo de los Procesos Conscientes se identifica 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 director de la formación estadística para estudiantes de la carrera de Medicina y los programas para la superación del claustro, tanto de la

disciplina como del resto de las disciplinas de la formación, partiendo de una adecuada estructura didáctica.

- ☞ 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 de las habilidades estadísticas para el ejercicio de la investigación en Salud se hace énfasis en que el estudiante asimile las acciones y operaciones que definen el modo de actuación estadístico, como parte del modo de actuación profesional, necesarios para adquirir, de manera independiente, el conocimiento que después requerirá en su especialización profesional y su aplicación en su tránsito por el ejercicio de la profesión.

En relación con el concepto de habilidad, han constituido referentes teóricos de esta investigación los aportados por los siguientes autores: (Petrovsky, 1960), (Klimberg, 1972), (Danilov & Skatkin, 1978), (González & Brito, 1987), (López, 1990), (Álvarez, 1999) y (Zilberstein, 2000), entre otros.

Se asume la definición ofrecida por (Brito et al., 1987, p.51), que plantea que:“(…) *las habilidades constituyen el dominio de acciones (psíquicas y prácticas) que permiten una regulación racional de la actividad, con ayuda de los conocimientos y hábitos que el sujeto posee*”.

Las habilidades, surgen y se desarrollan en la actividad, siendo los conocimientos su base gnoseológica, las acciones el componente ejecutor y los objetivos el componente inductor, constituyendo una forma de asimilación de la actividad.

En la actividad se establece la relación del sujeto con el objeto, en la cual el sujeto debe satisfacer determinadas necesidades que se concretan en los objetivos de la actividad, que están ligadas a motivos, al objeto de la actividad.

Luego para la actividad lo fundamental es el motivo; para la acción, el objetivo; y para la operación, las condiciones, considerado por (Leontiev, 1979) como la estructura de la actividad.

Partiendo de estas ideas desde lo psicológico, en la Didáctica se considera la acción que se desarrolla atendiendo a las condiciones concretas, específicas, a partir de la tarea docente, la que encierra tanto lo intencional (lo inductor), como lo operacional (lo ejecutor).

Según (Alea, 2012), al analizar una actividad docente debe iniciarse por la delimitación de la actuación que debe cumplir el estudiante para resolver la tarea que se le plantea. Posteriormente, pasa a la separación de las acciones que la forman, y después, al análisis estructural y funcional del contenido de cada una de ellas. Esto último es lo que permite, como análisis sistémico, revelar sus componentes, vínculos, interrelaciones y dependencias para asegurar el logro del objetivo de la actividad de la que forman parte. La **necesidad**, como premisa interna de la actividad humana que se manifiesta en procesos de **comunicación** y de **socialización**, es la que dirige la actividad de las personas en su medio, entendiendo la necesidad como algo interno del sujeto, pero que la influencia sociocultural, a partir del accionar de los diferentes agentes socializadores – uno de los cuales es la escuela -, pueden contribuir a potencializarla, de modo tal que los estudiantes sientan satisfacción por lo que “hacen en la escuela”, se creen en ellos nuevas necesidades, motivos e intereses por aprender es decir, nuevas motivaciones intrínsecas.

Aunque se asume desde el punto de vista psicológico la definición aportada por Brito para esta tesis, resulta de interés una mirada desde lo pedagógico, a la definición ofrecida por (López,1990) la habilidad “(...) constituye un sistema complejo de operaciones necesarias para la regulación de la actividad “(...) se debe garantizar que los alumnos asimilen las formas de elaboración, los modos de actuar, las técnicas para aprender, las formas de razonar, de modo que con el conocimiento se logre también la formación y desarrollo de las habilidades”.

En el logro de una habilidad, existe consenso en considerar que intervienen dos etapas, la de **formación** y la de su **desarrollo**. De acuerdo con (López, 1990), estas se caracterizan por:

La **formación**, como la etapa donde el estudiante adquiere de forma consciente los modos de actuar, cuando bajo la **dirección del profesor** recibe la **orientación adecuada** sobre la forma de proceder. Este momento es fundamental para garantizar la correcta formación de la habilidad.

El **desarrollo**, cuando una vez adquiridos los modos de actuar, se inicia el proceso de ejercitación; es decir, de uso de la habilidad recién formada en la cantidad necesaria y con la frecuencia adecuada, de modo que vaya haciendo cada vez más fácil de reproducir o usar, y se eliminen los errores.

Para garantizar la formación y desarrollo de las habilidades es necesario asegurar la adecuada **sistematización de las acciones y automatización de las operaciones**. Varios autores (Brito, 1987), (López, 1990) y (Zilberstein, 2000), consideran que dichas acciones y operaciones deben satisfacer, de manera armónica, requisitos tales como:

- ☞ **Frecuencia** de la ejecución, dada por el número de veces que se realizan la acción y la operación.
- ☞ **Periodicidad** de la ejecución, dada por la distribución temporal de las realizaciones de la acción y la operación.
- ☞ **Complejidad** de la ejecución, expresada por el grado de dificultad de los conocimientos y del contexto de actuación con los cuales funciona la acción y la operación.
- ☞ **Flexibilidad** de la ejecución, dada por el grado de variabilidad de los conocimientos y del contexto de actuación con los cuales funciona la acción y la operación.

En este contexto desde lo psicológico es recurrente centrarse en la **Teoría de la Formación por Etapas de las Acciones Mentales**, defendida por (Galperin, 1958), que establece los fundamentos en los que considera el estudio como un sistema de determinados tipos de actividad, cuyo cumplimiento conduce al alumno a los nuevos conocimientos y hábitos y los antiguos conocimientos y habilidades adquieren nuevas cualidades.

El eslabón central de esta teoría es la acción como unidad de la actividad de estudio, como unidad de cualquier actividad humana, siendo un elemento esencial la base orientadora de la acción (BOA).

La acción de acuerdo con las funciones que cumple está dividida en tres partes: orientadora, ejecutora y de control:

- ☞ La parte **orientadora** de la acción está relacionada con la utilización por el hombre del conjunto de condiciones concretas, necesarias para el exitoso cumplimiento de la acción dada, que entran en el contenido de la base orientadora de la acción (BOA).
- ☞ La parte **ejecutora**, parte del trabajo de la acción, asegura las transformaciones dadas en el objeto de la acción (ideal o material).
- ☞ La parte de **control**, está dirigida a seguir la marcha de la acción, a confrontar los resultados con los modelos dados. Con su ayuda se hace la corrección necesaria tanto en la parte orientadora como ejecutora de la acción.

Según (Talízina, 1988, p. 58), el éxito de la parte orientadora de la acción depende, ante todo, del contenido de la BOA, la que se caracteriza como "*(...) el sistema de condiciones en que realmente se apoya el hombre al cumplir la acción*".

La eficacia de la formación de la acción depende, también, de cómo el alumno recibe la BOA. Para (Galperin, 1986), desde el punto de vista de la plenitud (suficiencia), la BOA puede ser completa, incompleta o sobrante.

En esta propia obra Galperin *separa* el proceso de asimilación de la acción en cinco etapas, las cuales fueron adaptadas por (Talízina, 1998), para la educación superior. La autora considera que para su utilización en el proceso de desarrollo de las habilidades de la formación estadística se requiere de precisiones metodológicas en este sentido.

Teniendo en cuenta las diferentes etapas o tipos de actividad cognoscitiva que plantean (Machado & Montes de Oca, 2004), que poseen carácter metodológico para el proceso de formación y desarrollo de la habilidad, se asumen estas en la presente investigación, y por su interés se caracterizan a continuación:

### **1. Motivación y orientación de la ejecución**

El profesor debe describir y mostrar a los alumnos los elementos esenciales para realizar la acción, y el estudiante debe conocer sobre las ejecuciones que realizará y crear la contradicción de lo que sabe y lo que debe saber. En resumen este momento tiene como objetivos:

- ☞ Motivar a los estudiantes para desarrollar las actividades en que se verán involucrados.
- ☞ Orientarlos sobre la acción que deben ejecutar de manera voluntaria.
- ☞ Hacerlos conscientes de las invariantes funcionales de la acción.
- ☞ Orientarlos acerca de los indicadores necesarios para evaluar la calidad de la ejecución.

En este sentido (Talízina, 1986), reconoce que el medio más eficaz para lograr la motivación es la enseñanza problémica siempre y cuando cumpla con determinados requisitos, tales como:

Existencia de relaciones entre el problema planteado con la actividad y el material a estudiar. El planteamiento del problema debe ser de interés para los estudiantes. El alumno debe estar preparado en lo psicológico y en lo fisiológico.

Según (Talízina, 1986), a la par de enseñar los contenidos, es necesario se enseñen a los estudiantes los procedimientos para aprender.

## **2. La asimilación de la habilidad**

En este paso se mantienen los objetivos de la primera etapa, el alumno es más independiente en sus ejecuciones, pero todavía requieren de ayuda. El profesor debe ofrecer **'tareas o situaciones'** en las que sea necesario aplicar la **invariante de habilidad**. Pueden presentarse tareas o problemas tipos que se adecuen a ese interés, pero en cada nueva situación, en cada nueva tarea, se encontrarán también nuevos sistemas de conocimientos que enriquezcan el objeto de estudio. Es fundamental hacer consciente al alumno de las **invariantes funcionales de la acción** que se desea que él llegue a dominar, para lo cual el profesor empleará diferentes recursos didácticos.

## **3. El dominio de la habilidad**

El objetivo fundamental de esta etapa es, como su nombre lo indica, que los alumnos alcancen un determinado **nivel de dominio en la acción**. Para lograr ese propósito, **el docente orientará la ejecución de algunos tipos de tareas que concreten las metas a alcanzar**. Estas deben ser ejecutadas de manera frecuente y periódica, **con diferentes sistemas de conocimientos y distintas gradaciones de complejidad; desde las más simples hasta las más complejas atendiendo al grado de desarrollo**

**alcanzado por los alumnos.** Ello requiere que **el profesor domine las particularidades individuales de cada uno**, pues así le permitirá orientarlos de manera más precisa hacia las operaciones donde radican las mayores dificultades. En este momento, **el alumno desarrolla su independencia, realiza por sí solo las tareas partiendo del conocimiento que tiene del por qué y para qué ejecutarlas.**

#### **4. La sistematización de la habilidad**

Esta etapa tiene como objetivo la generalización de la ejecución a nuevas situaciones; es el momento en que el alumno debe ser capaz de relacionar el nuevo contenido con otros que él ya posee. De una forma u otra será capaz de resumir cuáles son las invariantes funcionales de la acción que debe dominar. Aquí el desarrollo de la habilidad se presenta en un estadio superior.

#### **5. La evaluación y el control**

Estas se realizan sistemáticamente, se van integrando en todas las operaciones de las actividades que se ejecuten. La evaluación se produce en todos los momentos, en un proceso de retroalimentación y control, atravesando todos los niveles de asimilación (reproductivo, productivo y aplicación).

Dentro de la propia Teoría Histórico-Cultural vale destacar para esta investigación los aportes de (Vigotsky, 1985) en relación con el aprendizaje, el cual ocurre en dos planos: primero en el inter-psicológico y condicionado al anterior en el intra-psicológico. Las funciones cognitivas surgen de experiencias que suceden mediante un proceso de interacción social. Es decir, las reflexiones mentales en el plano intra-mental son consecuencia de experiencias anteriores en un plano inter-mental. Para formalizar sus ideas, propuso la existencia de una zona de desarrollo próximo, que "(...) no es otra cosa que la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema y el nivel de desarrollo potencial determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía del profesor o en colaboración con un compañero capaz".

Esta zona permite caracterizar el potencial de aprendizaje de una persona en presencia de otra que pueda ayudarla. Este potencial puede desarrollarse a partir de acciones e interacciones mediadas por la comunicación.

Se enfatiza en esta tesis que al comienzo de cada actividad de aprendizaje será necesario prever una actividad de prospección de las ideas o concepciones previas relativas al contenido de que se trate para contribuir a la propia autoconciencia del alumno en la que interviene las contribuciones aportadas por el profesor y los compañeros de aprendizaje.

Para (Vigotsky, 1962) el desarrollo psicológico es un proceso fundamentalmente social: la internalización de un aprendizaje supone una reformulación completa de las estructuras mentales en que se inscribe, de modo que la explicación de la situación anterior al aprendizaje no es válida para la posterior.

La creación de estructuras más complejas exige el dominio previo de las más sencillas y anteriores. De ello se deduce un criterio general: la presentación de contenidos tendrá que moverse desde lo general y simple hacia lo particular y complejo.

Según (Vigotsky, 1985), algunos mecanismos de carácter social que estimulan y favorecen el aprendizaje son: las discusiones en grupos y el poder de la argumentación en la discrepancia entre alumnos que poseen distintos grados de conocimientos sobre un tema.

Para las ideas de la concepción didáctica que se propone, adquiere gran importancia dicho análisis, en tanto resultan coherentes con los elementos abordados en relación con los fundamentos del método proyecto, vistos esencialmente desde el papel del profesor y los estudiantes, así como con los diferentes momentos a tener en cuenta como parte del proceso de asimilación de habilidades, en la que juega un papel primordial la Enseñanza Problemática.

En este sentido (Majmutov, 1983, p. 94), plantea que “(...) la propia situación problemática de por sí, crea una determinada disposición emocional, pero los profesores deben hallar procedimientos para intensificar los motivos de aprendizaje”. Los dos modos más eficaces de hacerlo, según (Majmutov, 1983, p.183), son: la influencia sobre las emociones y los sentimientos del estudiante y la revelación del significado vital (práctico) del problema, al referirse a que, “(...) el despertar del interés cognoscitivo puede ser previo o simultáneo con respecto a la creación de la situación, o que los dos modos señalados sirvan para crear situaciones problemáticas”, estas ideas son

coincidentes con (Batanero, 2001), como fue analizado anteriormente al hacer referencia a la enseñanza de la Estadística.

También (Majmutov,1983, p.42) considera que la Enseñanza Problémica es un “(...) sistema dialéctico basado en las regularidades de la asimilación creadora de los conocimientos y formas de la actividad que integra métodos de enseñanza y aprendizaje, los cuales se caracterizan por tener los rasgos básicos de la búsqueda científica”.

Otro pilar que se considera para la concepción del proceso de formación estadística del proceso lo constituye el carácter significativo del aprendizaje, por tratarse de uno de los principios del aprendizaje desarrollador, que propicia el protagonismo del estudiante en el proceso de aprendizaje. En este sentido, se plantea que el aprendizaje significativo implica “(...) capacitar a los alumnos para comprender e interpretar la realidad, valorarla e intervenir, sobre ella” (Ausubel, 1976, p. 37). Sin embargo, para que se produzca, exige las siguientes condiciones:

- ☞ El contenido tiene que ser potencialmente significativo, tanto desde el punto de vista de la estructura lógica del área, como de la estructura psicológica del alumno.
- ☞ El proceso de enseñanza-aprendizaje debe conectarse con las necesidades, la experiencia y la vida cotidiana de los alumnos.
- ☞ Voluntad o disposición favorable al alumno para aprender. El alumno debe estar motivado, para que se despierte en él el interés, la curiosidad y el gusto por la observación.

Para (Ausubel,1976), aprender es sinónimo de comprender, por ello lo que se comprende se aprenderá y recordará mejor, porque quedará integrado en la estructura de conocimientos. Por ende, resulta fundamental para el profesor:

- ☞ Conocer las representaciones que poseen los alumnos sobre lo que se les va a enseñar.
- ☞ Analizar el proceso de interacción entre el conocimiento nuevo y el que ya poseen.

En este sentido, la intervención educativa se concibe como un proceso de enseñanza-aprendizaje, en el que existe una interacción profesor-alumno, alumno-alumno y

alumno-grupo que favorece la reflexión del nuevo aprendizaje para posibilitar que el alumno sea capaz de aprender a aprender.

Un recurso didáctico de gran valor reportado en la literatura lo constituyen los mapas conceptuales, los cuales consisten en esquemas lógicos que representan un conjunto de significados conceptuales y relaciones significativas entre conceptos incluidos en una estructura de proposiciones.

Su empleo en la Didáctica de la Estadística se justifica por la gran importancia que se le da a la comprensión de los conceptos y sus relaciones, favoreciendo también un aprendizaje significativo. A propósito, la autora los considera ideales para propiciar la adquisición de modelos teóricos, sustento de la concepción propuesta.

Resulta de gran valor para los propósitos de esta tesis, 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, implica procesos de socialización, requiere de heurísticas para lo cual es necesario el razonamiento lógico y verbal, la creatividad en términos de iniciativa, requiere de justificar con argumentos. Este hecho justifica que se tome como referente los razonamientos que en tal sentido, fueron aportados por autores como: (Castellanos, Silvestre, Zilberstein, Reinoso & García, 2002) y (León, 2007).

Un proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador supone, según (León, 2007), "(...) concebir la actividad de apropiación de los contenidos de la enseñanza en contextos donde el maestro 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. Asimismo, conduce a considerar la enseñanza como guía del desarrollo" (León, 2007, p.68).

Según (Castellanos, 2001, p.16), al referirse al proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador, lo define como: "(...) la apropiación activa y creadora de la cultura, favoreciendo el desarrollo de su auto-perfeccionamiento constante, de su autonomía y autodeterminación, en íntima conexión con los necesarios procesos de socialización,

compromiso y responsabilidad social, a partir de tres criterios básicos: garantizar la unidad de lo cognitivo y lo afectivo-valorativo, garantizar el tránsito progresivo de la dependencia a la independencia y a la autorregulación y desarrollar la capacidad para realizar aprendizajes a lo largo de la vida, mediante el dominio de las habilidades y estrategias para aprender a aprender y de la necesidad de una auto-educación constante”.

Se consideran significativos, los referentes que relacionan a las categorías o componentes de dicho proceso, el papel que se le otorga al desarrollo de las tareas de aprendizaje por los estudiantes dentro de la categoría contenido, donde “(...) elevar paulatinamente las exigencias en el nivel de complejidad con respecto a un mismo grupo de conceptos enriquece la sistematización de lo aprendido en su aproximación al conocimiento de las esencias necesarias, lo que equivale a acercarse paulatinamente al conocimiento de la verdad científica” (Santos, 2002, p. 60).

Asimismo, de importancia significativa resultan algunas ideas consideradas esenciales con respecto a la categoría método de enseñanza, entre las cuales (Silvestre, 2002, p.69), se refiere a que “(...) hay que considerar el aspecto interno del método, revelar su esencia; el movimiento interno que provoca en el alumno, el cual deberá ser comprendido y hallado por el docente, de manera que haga efectivo el sistema de métodos que seleccione”.

Igualmente se consideran pertinentes los criterios de (Castellanos, Reinoso García, 2002), en relación con la atención a la diversidad dentro del aula, la cual supone aprovechar la interacción entre los alumnos, como factor de aprendizaje y de desarrollo, por lo que el trabajo cooperativo, es sumamente importante tenerlo en cuenta, para que éste promueva verdaderamente un proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador. El aprendizaje cooperativo, según Jean-Pierre Brunet visto a favor de lograr un “verdadero *ambiente de colaboración grupal*, desde los principios de la *interdependencia positiva* entre los miembros del grupo, y de la *responsabilidad* por el aprendizaje y sus frutos”, citado por (Castellanos, 2002, p. 63).

Para la concepción didáctica que se propone resulta significativo el hecho de considerar ambientes de colaboración grupal para propiciar la construcción de conocimiento compartido en la solución de un problema de investigación en Salud, desde el método

proyecto, se le atribuye 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, según (Duffy, Dueber & Hawley, 1998).

Un gran espacio para desarrollar el aprendizaje colaborativo con computadora lo constituye el uso de las redes informáticas, para propiciar la comunicación a través de diferentes herramientas: internet, servicio IRC, intranet, el correo electrónico, listas y foros de discusión.

El uso de la red con fines educativos, por si solo, no mejora el proceso. Se requieren herramientas que aporten valor agregado a la red, que mejoren y complementen el proceso educativo.

A propósito, se ha encontrado gran utilidad en herramientas como wiki, glosarios, foros de discusión, para elaborar recursos de aprendizaje colaborativo entendida como construcción compartida de conocimiento y un entorno que favorezca la discusión el debate, la argumentación. Estos espacios constituyen excelentes recursos para propiciar una enseñanza y un aprendizaje desarrollador.

Las potencialidades de este tipo de entorno contribuyen a desarrollar el modo de actuación del profesional en términos de la comunicación mediante las nuevas tecnologías permitiendo la consulta con colegas y especialistas, lo cual resulta de importancia en cuanto al **trabajo en equipo en el proceso de investigación científica**.

Por otro lado (Fariñas & De la Torre, 2002, p.5) insisten en que una enseñanza desarrolladora conduce necesariamente a desviar en determinada medida, la atención de los contenidos académicos específicos para centrarse en el propio aprendizaje como proceso, o sea, en el aprender a aprender. La escuela, señalan estos autores, "(...) reclama cada vez más un cambio de sus objetivos educativos. El objetivo más seguro, que tiene la institución escolar para convertirse en una verdadera organización de desarrollo y el maestro para estar a la altura de este propósito, es el aprender a aprender"

Otro elemento que resulta de vital importancia para la formación y desarrollo de las habilidades inherentes a la formación estadística es el papel que juega la interdisciplinariedad y transdisciplinariedad para el logro de la formación de un modo de actuación estadístico en el médico. Según (Fiallo, 2001, p.2), la interdisciplinariedad es considerada como: "(...) un acto de cambio, de reciprocidad entre las disciplinas o las ciencias, o si se quiere entre las áreas de conocimiento objeto de las disciplinas"

Para (Fiallo, 2001) y (Fonden, 2005), la **transdisciplinariedad** es considerada como: "(...) la coincidencia por parte de diferentes disciplinas científicas, es un espacio multidimensional que las desborda y desde alguna perspectiva las envuelve y contiene" (Fonden, 2005, p.35). Por otro lado (López, 2000, p.18) se refiere a la transdisciplinariedad como "la etapa superior de integración". Se trata de la construcción de un sistema total, sin barreras entre las disciplinas, o sea una teoría general de sistemas que incluya estructuras operativas, regulatorias y sistemas probabilísticos y que une estas diversas posibilidades por medio de transformaciones reguladas y definidas".

Las relaciones sistematizadas anteriormente permiten establecer para la concepción de esta tesis importantes nexos, en tanto así lo evidencien las invariantes de contenidos que caracterizan la horizontalidad de dicho proceso, las diferentes habilidades por cada una de las etapas y las precisiones en relación al método proyecto como esencial en la secuenciación del proceso de desarrollo de las habilidades inherentes a la formación estadística.

Se considera, por otra parte, que la interdisciplinariedad, además, se complementa con la transversalidad en la medida en que se integran los marcos conceptuales, no solo a nivel de disciplinas, sino desde su condición de eje transversal en todo el proceso de formación del médico.

Las teorías analizadas en el orden de la Didáctica de la Estadística se dirigen en dos vertientes principales. Una la cognitiva, la cual se reconoce con los términos de pensamiento, razonamiento y cultura estadística. La otra se relaciona más bien con aspectos metodológicos de la enseñanza de los contenidos estadísticos.

Un conjunto de autores, (Chance, 2002), (Pfannkuch & Wild, 2004), (Garfield, 2005) y (Ben-Zvi, 2008), conciben la enseñanza de la Estadística desde la perspectiva del

proceso de investigación estadística en su conjunto, desde el planteamiento de preguntas hasta la formulación de ciertas opiniones soportadas por resultados hallazgos y suposiciones.

Según (Pfannkuch & Wild,1997) y (Chance, 2002), 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 estos autores puntualizan 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, le atribuyen 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, estos autores hacen 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.

También le atribuyeron importancia a la necesidad de formar actitudes, entendidas por estos autores como disposiciones o cualidades personales, entre las cuales se reconocen la credibilidad y el escepticismo científico, (Chance, 2002), que además de la responsabilidad, la honestidad y la científicidad, son necesarias para el modo de actuación estadístico y profesional en general, según considera la autora de esta tesis.

Estos criterios unidos a las necesidades que genera la práctica médica 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.

Algunos autores (Batanero, 2001), (Curcio, 2003) le otorgan prioridad a la comprensión de los datos y sus características con respecto a los procedimientos de cálculo. Lo cual se favorece mediante el empleo de los software estadísticos, tanto profesionales como de herramientas auxiliares.

En este trabajo se defiende este criterio en tanto hace más eficiente el proceso de formación, reutilizando el tiempo y el esfuerzo que se invertirían en los cálculos, es posible concentrarse en los restantes elementos del significado de los objetos estadísticos; propiedades, representaciones, problemas y argumentaciones, se le puede 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.

Al respecto (Batanero, 2001) plantea que la enseñanza de la Estadística debe ser más real, con problemas de contenido real reivindicando el papel de los problemas frente a lo rutinario de los ejercicios, se debe propiciar 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.

Al respecto (Arteaga & Batanero, 2012) y (Figueroa, 2013), le atribuyen gran importancia al trabajo con proyectos como vía para dotar de un significado más completo a los conceptos estadísticos, a partir de situaciones variadas conectadas con el resto de las disciplinas o con los intereses de los estudiantes.

Por otro lado, (Batanero, 2001) y (Curcio, 2003, p. 53) refieren la importancia de considerar el desarrollo de habilidades 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”.

Para generar estas destrezas estos autores proponen que se parta 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.

Plantean además que la adquisición y comprensión de conceptos depende de la diversidad de representaciones de que disponga un estudiante para hacer tratamientos o conversiones. Se propone trabajar con las relaciones entre las representaciones y no con cada una aisladamente.

Se encuentran referencias (Chance, 2002), (Wild & Pfannkuch,1997), acerca de las limitaciones de la Didáctica, en términos del tratamiento de la Estadística en las actividades de aprendizaje y en los textos, donde las secuencias presentadas para el abordaje de estas temáticas, llevan a la inconexión y el énfasis en las técnicas de elaboración de gráficas, de tablas y los cálculos de las medidas y las probabilidades, con lo que se separan radicalmente de las propuestas de desarrollo de razonamiento estadístico y formación de ciudadanos competentes en la dominación del azar, la incertidumbre y el análisis exploratorio de datos.

En este sentido (Brousseau, 1983) caracteriza los distintos tipos de obstáculos que se pueden presentar al enseñar conceptos y procedimientos de la Estadística y plantea que encontrarlos mediante un análisis histórico, y superarlos parece ser una condición necesaria para la construcción de una concepción adecuada y considera además que el propósito de la caracterización de concepciones y obstáculos, permite delimitar los distintos componentes implicados en la comprensión de un concepto.

Estos elementos sugieren la necesidad de que en el proceso de formación estadística para el médico, se le atribuya importancia 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 en Salud, pues se ha concebido entre las acciones conformadoras de su modo de actuación profesional la toma de decisiones en la

atención médica integral y la gerencia en Salud, que implican decisiones en muchos de los casos en presencia de la incertidumbre.

A partir de las bases teóricas explicadas se pasará a fundamentar la concepción didáctica que se propone.

## **II.2. Concepción didáctica del proceso de formación estadística basada en el modo de actuación estadístico en estudiantes de la carrera de Medicina en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río**

Según (Valle Lima, 2007), la **concepción** está ligada a los conceptos esenciales o categorías, pero además de contenerlos, en ella se explicitan los principios que la sustentan, el punto de vista o de partida que se asume para la elaboración de las categorías o marco conceptual, así como una caracterización de aquellos aspectos trascendentes que sufren cambios, mostrando los mismos.

Atendiendo a esta definición, considera (Márquez, 2008), que una concepción “(...) es resultado de un proceso de abstracción de las cualidades de un objeto, que permite descubrir nuevas relaciones para su desarrollo, por tanto solo puede entenderse, comunicarse, decodificarse a través de un proceso de abstracción” (Márquez, 2008, p.73).

En el marco de esta investigación, se hace referencia a una concepción didáctica del proceso de formación estadística de los estudiantes de la carrera de Medicina, entendida como:

☞ Conjunto de ideas científicas acerca del proceso de formación estadística basado en la relación dialéctica entre el modo de actuación profesional y estadístico, en los estudiantes de la carrera de Medicina, *en las dimensiones curricular y extracurricular*, que asume como núcleo fundamental de este proceso, la formación y desarrollo de la habilidad: **modelar el proceso de investigación estadística y la Introducción de resultados investigativos para la toma de decisiones en la atención médica integral y la gerencia en Salud**, dinamizada por los principios de: **unidad entre el carácter interdisciplinar de la enseñanza y sistémico del aprendizaje, el carácter contextual de la enseñanza, carácter problémico de la enseñanza y el**

**carácter transversal de los proyectos de investigación estadística**, certificando el carácter sistémico e integrador de dicho proceso.

### **II.2.1. Ideas científicas declaradas como elementos constitutivos de la concepción didáctica del proceso de formación estadística en estudiantes de la carrera de Medicina**

#### **Idea 1. El proceso de formación estadística del estudiante de Medicina se logra a través de la relación triádica: modo de actuación profesional, modo de actuación estadístico y la tarea de aprendizaje estadístico**

Esta idea se genera a partir de la relación dialéctica entre los problemas profesionales que debe resolver el egresado en el ejercicio de la profesión, el objeto de trabajo de la profesión (salud del hombre, sano, enfermo individual y colectiva) y el modo de actuación profesional del médico.

**Se asume como modo de actuación profesional** del médico a la integración de conocimientos, habilidades y actitudes, para brindar atención médica integral a la salud individual y colectiva, utilizar los métodos clínico y epidemiológico, realizar el diagnóstico y el tratamiento oportuno en la atención integral al individuo, la familia, la comunidad y el medio ambiente, así como a establecer la comunicación requerida para la aplicación eficaz de dichos métodos profesionales de trabajo, obtenido este de los objetivos y funciones que declara el modelo del profesional.

Entre los principales problemas profesionales que el médico debe resolver en relación con la salud individual, familiar o de colectividades humanas se encuentra el Análisis de la Situación de Salud (ASIS). En principio, el ASIS le permite realizar una de sus funciones, caracterizar el estado de salud de la población, lo cual implica obtener información a partir de los instrumentos de recolección de información, interpretar la información recogida y traducirla al contexto y al fenómeno que ha estudiado, de modo que le permita priorizar o jerarquizar los problemas de Salud que se derivan del análisis y decidir los que necesariamente serán sometidos a la investigación científica.

A partir de los planteamientos anteriores, se deduce la necesidad de definir un conjunto de acciones como parte del modo de actuación profesional, que le permitan al médico resolver los problemas profesionales desde el ejercicio de la investigación biomédica,

enfocado en la habilidad generalizadora del proceso de formación estadística, considerada en esta concepción, como la modelación del proceso de investigación estadística y la introducción de resultados investigativos para la toma de decisiones racionales en la atención médica integral y la gerencia en Salud.

Como elemento fundamental de la concepción de la formación estadística se considera el modo de actuación estadístico como una parte del modo de actuación profesional, definido mediante la generalización de acciones y operaciones que le permiten al profesional actuar sobre el proceso salud-enfermedad, que es el objeto de la profesión, con una lógica que integre los contenidos esenciales de la ciencia Estadística con los de la lógica esencial de la profesión durante las diferentes etapas del proceso de formación estadística (Anexo 13).

Para satisfacer el modo de actuación estadístico se consideran un conjunto de elementos que caracterizan el contenido de la formación estadística, los cuales se describen en el (Anexo 14).

De ahí la importancia de que el proceso formativo del médico conciba la formación estadística sobre la base de la relación dialéctica entre el modo de actuación profesional y el modo de actuación estadístico, explicado a partir del contenido de la formación estadística entendido este como el sistema de conocimientos, habilidades y actitudes que debe alcanzar el estudiante de la carrera de Medicina durante la formación para resolver los problemas profesionales y satisfacer las demandas de la sociedad.

Para el logro de ese propósito, esta investigación se ha propuesto considerar la tarea de aprendizaje estadístico como el espacio que permite reproducir el modo de actuación estadístico como generalización de los métodos clínico y epidemiológico en su relación estrecha con el método estadístico, lo cual le permite al médico actuar sobre el objeto de la profesión y resolver los problemas que se presentan en este objeto de manera creativa e innovadora.

La solución de los problemas profesionales, por la vía de la investigación biomédica, exige una lógica que parta de la relación entre la lógica de la ciencia Estadística entendida a partir de la lógica del proceso de investigación estadística y la lógica de la profesión, lo cual favorece la aprehensión de heurísticas para la solución de nuevos

problemas en condiciones diversas en la promoción de salud, prevención de enfermedades, diagnóstico, pronóstico, tratamiento y rehabilitación en las distintas esferas de actuación, así como el perfeccionamiento en la aplicación de los métodos de trabajo de la profesión (clínico y epidemiológico) para la toma de decisiones racionales en la atención médica integral y la gerencia en Salud.

### **Caracterización de la tarea de aprendizaje estadístico**

El diseño de cada tarea o sistemas de tareas docentes tiene en cuenta los elementos que caracterizan el modo de actuación estadístico, en un marco ajustado a las siguientes condiciones:

- ☞ Objetivos y habilidades terminales, expresadas en el modelo del profesional.
- ☞ Habilidades, según funciones del médico declaradas en el perfil del profesional.
- ☞ Relación de problemas profesionales a resolver según tipo y nivel de actuación.
- ☞ Contribución de la metodología de la investigación estadística a la solución de los problemas profesionales, según tipo y nivel de actuación.
- ☞ Objetivos y habilidades de salida del año, obtenidas a partir de la derivación gradual de las mismas, desde el modelo del profesional hasta la tarea de aprendizaje.
- ☞ Contenidos de la asignatura de la disciplina principal integradora en distintas unidades curriculares, así como del resto de las asignaturas de la profesión y de formación general a partir de las relaciones entre ellas respecto a la contribución mutua al modo de actuación estadístico y profesional en general.
- ☞ Nivel de profundidad del Análisis de la Situación de Salud, como investigación epidemiológica, acorde a los contenidos de la profesión en cada año y al contenido de la formación estadística que permite el análisis, interpretación y argumentación de los resultados para la toma de decisiones racionales en la atención médica integral y la gerencia en Salud, desde una perspectiva más exigente e interdisciplinar.
- ☞ Contribuciones del método estadístico al ejercicio de los métodos clínico y epidemiológico, para perfeccionar la atención médica integral en el orden individual y colectivo.

Los sistemas de tareas docentes se agrupan según los siguientes criterios:

- ☞ Comprensión de conceptos.
- ☞ Comprensión de modelos y procedimientos.

- ☞ Aplicación de modelos y procedimientos para la generación de conocimiento científico.
- ☞ Evaluar resultados publicados y su aplicación en la práctica profesional.
- ☞ Tareas integradoras para la profundización y sistematización de los conocimientos y las habilidades.

El diseño de las tareas incluye, además, tres componentes fundamentales el **conocimiento matemático**, el **conocimiento estadístico** el **conocimiento del contexto**, con el siguiente sentido:

- ☞ El conocimiento matemático se hace corresponder con el conocimiento que subyace a cada procedimiento estadístico, así como las habilidades numéricas que permiten la correcta interpretación de los resultados referidos en los informes estadísticos.
- ☞ El conocimiento estadístico está constituido por cinco elementos diferenciados: la necesidad de disponer los datos y cómo poder obtenerlos; el dominio de nociones estadísticas básicas así como de razonamientos implicados en la Estadística Descriptiva; el dominio de la terminología básica e ideas relacionadas con la representación gráfica y tabular; la comprensión de nociones básicas de probabilidad y la capacidad para realizar conclusiones o inferencias sobre la investigación realizada.
- ☞ El conocimiento del contexto se hace corresponder con la necesidad de relativizar los datos al contexto del que se han obtenido con objeto de producir apropiados razonamientos y conclusiones de los análisis y resultados obtenidos.

El sistema de tareas del proceso de formación se compone por subsistemas de tareas, el cual se concibe para transmitir conocimiento y para formar y desarrollar una habilidad o una acción de dicha habilidad.

Los sistemas de tareas se han diseñado de acuerdo con las etapas de formación y desarrollo de las habilidades propuestas por (Machado & Montes De Oca, 2004): motivación y orientación de la ejecución, asimilación, dominio, sistematización y evaluación de la habilidad.

Para garantizar la formación y desarrollo de las habilidades, siguiendo a (Brito, 1987), (López, 1990) y (Zilberstein, 2000), se consideraron los requisitos que deben satisfacer dichas acciones y operaciones, de manera armónica (frecuencia, periodicidad,

complejidad y flexibilidad), para asegurar la adecuada **sistematización de las acciones y automatización de las operaciones.**

El sistema de tareas parte de la relación dialéctica entre los problemas profesionales (considerados estos como los **problemas más generales y frecuentes inherentes al Análisis de la Situación de Salud**), el modo de actuación profesional y el objeto de la profesión.

Las tareas permiten reproducir la realidad del ejercicio de la Medicina relacionada con la metodología de investigación y la aplicación de los recursos metodológicos de la Estadística, a partir de la estructura de la actividad estadística, considerando el proceso de investigación estadística en su carácter holístico.

Se concibe la tarea como la actividad fundamental del proceso de formación estadística, a través de la cual se muestra el conocimiento que respalda la lógica de la ciencia Estadística en su relación con la lógica de la profesión, a partir de la relación entre los métodos profesionales y el método estadístico. En ella se introducen objetos, conceptos, procedimientos, modelos, propiedades, se ejecutan orientan y controlan las acciones y operaciones que definen a las habilidades de la formación estadística.

En los subsistemas de tareas se crean las condiciones para la formación de las actitudes inherentes al modo de actuación estadístico y a la actuación del médico en el ejercicio de su profesión, según la habilidad que se pretende formar o desarrollar.

Las tareas se conciben de acuerdo con los objetivos de cada etapa del proceso de formación estadística. En este sentido, se tiene en cuenta el nivel de formación de las habilidades que se derivan de dichos objetivos, el conocimiento necesario y el conjunto de actitudes propias de formación.

En la concepción del control de las tareas se especifican los criterios que conforman los indicadores evaluativos del proceso de formación estadística y como diagnóstico para la orientación de las tareas subsiguientes.

La tarea propicia y estimula el protagonismo del estudiante y la independencia cognoscitiva. Cada tarea se concibe teniendo en cuenta la interdisciplinariedad, partiendo de las necesidades cognoscitivas que genera la disciplina principal integradora, propiciando un aporte mutuo a ambas disciplinas y, por consiguiente, al modo de actuación del médico.

El ASIS constituye un recurso profesional para perfeccionar la atención médica integral por medio del método clínico y el método epidemiológico.

**Idea 2. El proceso de formación estadística se estructura didácticamente a nivel disciplinar y transversal en el currículum de la carrera de Medicina, a partir de la relación entre los componentes personales y no personales del proceso docente-educativo, considerando el método proyecto asociado a los problemas de salud como estrategia de enseñanza-aprendizaje del modo de actuación estadístico, condicionado a partir de la preparación de los docentes de Estadística y del claustro en general**

El análisis del modo de actuación del profesional precisa la lógica, los métodos y procedimientos con que actúa. La relación objeto de trabajo del profesional, objeto de la ciencia permite definir el objeto de estudio de la asignatura y precisar junto con los objetivos de la misma aquellos elementos de la ciencia que forman parte de dicho objeto y constituye el contenido de esta (Álvarez, 1996). Atendiendo a este planteamiento se hace necesario recurrir a determinar la relación entre el problema profesional y el problema que aborda la disciplina Informática Médica y que justifica su existencia.

### **Problema Didáctico**

Necesidad de que los estudiantes de la carrera de Medicina en su formación empleen los métodos y procedimientos de la Estadística en el proceso de investigación estadística para la toma de decisiones racionales, tanto en el proceso investigativo en el campo de la Medicina como en la práctica de la Medicina en la atención médica integral y en la gerencia en Salud con científicidad, responsabilidad y profesionalidad.

**Objeto:** Proceso de investigación estadística.

**Objetivo:** Modelar el proceso de investigación estadística para la solución de problemas de investigación en Salud y la introducción de los resultados científicos en la atención médica integral y en la gerencia en Salud, a través de conferencias debates, clases prácticas, talleres, seminarios integradores, 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, profesionalidad y la creatividad en el profesional de la Medicina.

## **Contenidos**

### **Sistema de Conocimientos**

- ☞ La búsqueda de información científica como recurso para establecer antecedentes, estado y justificación de una problemática de Salud.
- ☞ El método estadístico como expresión del método científico y su correspondencia con los métodos clínico y epidemiológico. Necesidad y alcance de la investigación estadística en el campo de la Salud.
- ☞ Planificación de los recursos y procedimientos del proceso investigativo, en función del diseño estadístico de la investigación.
- ☞ Extracción de datos referidos a situaciones relacionadas con las manifestaciones de los problemas de salud. Reconocimiento de la necesidad de los datos, vistos como información en un contexto y la forma en que se producen. Selección de muestra, selección de variables y medición.
- ☞ El control de la variación en la etapa de recolección de la información.
- ☞ Resumen descriptivo de los datos primarios, mediante indicadores estadísticos que revelen la tendencia y regularidades de los aspectos esenciales del fenómeno estudiado.
- ☞ La organización y presentación de los indicadores estadísticos en forma tabular o gráfica y recursos para extraer información con sentido en el contexto.
- ☞ La medición y análisis de la variación univariada y la covariación mediante procedimientos matemáticos e informáticos simples y la ejecución de modelos estadísticos.
- ☞ Recursos de razonamiento lógico para la valoración del significado que surge de los datos, de manera comprensible a los que usarán los resultados.
- ☞ Nociones básicas de probabilidad, como elemento importante en el actuar del profesional de la Salud.
- ☞ Toma de decisiones en la práctica médica a partir del empleo de las técnicas de inferencia estadística.

☞ Formulación de conclusiones finales y recomendaciones de la investigación mediante la integración de la Estadística al contexto de la práctica médica.

**El proceso de formación estadística para los estudiantes de la carrera de Medicina concibe como habilidad generalizadora que debe formar y desarrollar:**

☞ Modelar el proceso de investigación estadística para la solución de problemas de investigación en Salud y la introducción de los resultados científicos en la práctica médica.

Esta habilidad se considera como el indicador más general que permite evaluar la formación estadística de un egresado de la carrera de Medicina. En el (Anexo 15) aparece el sistema de acciones y operaciones que la caracterizan, según las etapas del proceso de formación estadística y las contribuciones de las disciplinas de la formación del médico.

En este sentido es necesario que las tareas de aprendizaje estadístico se conciban con el propósito de desarrollar las actitudes relacionadas con la cientificidad, responsabilidad, profesionalidad, creatividad, racionalidad, además de desarrollar disposiciones personales propias de la actividad estadística, como la credibilidad y el escepticismo científico.

De acuerdo con los métodos a emplear en el proceso de formación estadística se redimensiona la Enseñanza basada en Problemas (el método problémico facilita la comprensión de la lógica de la ciencia Estadística, mientras que el método de proyecto facilita la apropiación del modelo de proceso de investigación estadística, a la par del modo de actuación estadístico en términos de habilidades y actitudes, además de la independencia cognoscitiva, la socialización y la significatividad del aprendizaje). Un proyecto puede provenir de una problemática pero no necesariamente una problemática conduce a un proyecto.

La aplicación del método de Enseñanza basada en Problemas se justifica por la necesidad misma de simular en el proceso de formación hasta donde sea posible el modo de actuación estadístico del médico. De hecho, el médico al que se aspira formar, debe ser capaz de plantearse y resolver problemas estadísticos de distintas

naturalezas, los cuales se conciben en las orientaciones metodológicas del programa director de la formación estadística.

Las tareas de aprendizaje se conciben para inducir en los estudiantes un modelo del proceso de investigación como un todo. Así, poseen una estructura de problemática de salud, con una diversidad tal que garantiza el tratamiento de todos los conceptos, la ejecución de todas las acciones y operaciones que definen las habilidades, con un seguimiento sistemático a lo largo del proceso.

El abordaje o la solución de las situaciones problemáticas se concibe como un ciclo investigativo, según (Wild & Pfannkuch, 1999), (Chance, 2002), reducido o circunscrito al contenido específico que se enseña, sin darle tratamiento inmediato a las demás etapas del ciclo involucradas en el enunciado de la problemática. Partiendo de un análisis de estos elementos, se fijan las condiciones de partida para plantear el objetivo particular de la tarea.

Los seminarios integradores y los talleres son marcos propicios para discutir las situaciones problemáticas planteadas, canalizando todas las discusiones principales y colaterales de la tarea que se quedaran pendientes, de manera integrada.

Se conciben situaciones problemáticas adecuadas al contexto de las comunidades asociadas con los escenarios formativos. Cuando no sea posible reproducir las exigencias operacionales que imponen el diseño y el grado de generalidad de la investigación por inaccesibilidad a las fuentes de información, se conciben alternativas que se analizan en el programa director del proceso de formación estadística.

La Enseñanza basada en Proyectos en el proceso de formación estadística como principal método de enseñanza-aprendizaje, consiste en involucrar al estudiante con la ejecución de proyectos de investigación de complejidad gradual, que den solución a problemas propios del ejercicio de la profesión, como los mencionados en la Enseñanza Problemática.

El alcance de las acciones investigativas está acorde con el grado de formación y desarrollo de las habilidades en cada etapa del proceso.

Los perfiles de proyectos que soportan la formación estadística se formulan desde la primera etapa, a partir de los programas y líneas de investigación priorizados por el

Sistema Nacional de Salud y seleccionados del banco de problemas de las instituciones donde los estudiantes realizan la educación en el trabajo.

El empleo de los proyectos en el proceso de formación estadística le confiere el carácter integrador y sistémico que se persigue, permitiendo el enriquecimiento mutuo, bajo el principio de la interdisciplinariedad, lo que facilita la contextualización del proceso de formación estadística.

El proyecto posibilita la exploración de la realidad, estrechar la relación entre la teoría y la práctica, estimular la indagación, la búsqueda de datos usando diversas fuentes, el trabajo colectivo, el debate, la reflexión, la búsqueda de un conocimiento integrado e interdisciplinario, la interacción de alumnos, profesores y comunidad.

Las investigaciones epidemiológicas de Análisis de la Situación de Salud (ASIS) constituyen un tema obligado de proyecto de investigación, cuyo objetivo es resolver problemas comunitarios. Se concibe que este tipo de proyecto se perfeccione hasta el nivel analítico o la generación de un proyecto de intervención comunitaria, a partir de las contribuciones de la asignatura Salud Pública.

La elaboración y ejecución de proyectos está mediada por la guía de un tutor que debe poseer experiencia investigativa y profesional y mantener cierta estabilidad para que se facilite su preparación en la investigación científica.

La evaluación de estos proyectos se logra en espacios curriculares y extracurriculares destinados al efecto, constituyendo cortes parciales de la investigación, donde se evalúan las nuevas habilidades investigativas y el mantenimiento de las anteriores.

Es vital el trabajo en equipos para la solución de las problemáticas asumidas como proyectos. Se considera su tributo al desarrollo del modo de actuación estadístico, en términos de la participación del médico en equipos de investigación, asumiendo responsabilidades de diferente naturaleza y colegiando las decisiones de trabajo y los resultados.

La concepción didáctica que se propone concibe el trabajo colaborativo a través de un espacio virtual que flexibiliza la interacción entre los estudiantes, entre los estudiantes y el profesor, estudiante y el grupo y entre los profesores.

Facilita la creación de conocimiento compartido mediante la elaboración individual, argumentación, justificación y negociación soportada por diversos mecanismos de comunicación y coordinación.

Para el proceso de formación estadística, los medios de enseñanza relacionados con los documentos propios del proceso de investigación científica tienen un papel relevante para acercar a los estudiantes a las acciones del modo de actuación en relación con la planificación, organización, ejecución y control del proceso de investigación científica y su lógica.

Por otro lado los medios informáticos facilitan el intercambio y la construcción de conocimiento compartido en la solución de un problema de investigación en Salud, propiciando el desarrollo de habilidades para el trabajo en los equipos de investigación.

Entre los documentos se encuentran: programas de investigación priorizados por el Sistema Nacional de Salud, líneas de investigación, normas institucionales para la elaboración de proyectos e informes, bancos de problemas institucionales y normas de publicación científica.

A los documentos mencionados se añade un catálogo de proyectos e informes, de investigación y artículos científicos, a manera de muestra para su valoración por los estudiantes, clasificados de acuerdo con el tipo de problema que resuelven en relación con el modo de actuación estadístico.

Los medios informáticos se conforman por: bases de datos con información pertinente para el desarrollo del proceso de formación estadística y herramientas colaborativas para la construcción de conocimiento (mapas conceptuales, lecciones, Webquest o guías de actividades prácticas, glosario, diccionario, Wiki, Foro de discusión).

Las formas principales de docencia que se asumen en esta concepción son el taller y el seminario integrador. Las otras formas adquieren características superiores con vistas a provocar el protagonismo y la independencia cognoscitiva de los estudiantes, como en la conferencia-debate y en la clase práctica, donde se propicia el descubrimiento de conceptos y sus relaciones, procedimientos y modelos, y la sistematización de habilidades.

Los seminarios integradores son actividades de carácter esencialmente evaluativo, donde los estudiantes disertan sobre los contenidos que tributan a la solución de

diferentes problemáticas de una complejidad superior, no resueltas en las actividades habituales presenciales o virtuales.

Los talleres son espacios de carácter esencialmente evaluativos, donde los estudiantes presentan y defienden los problemas propuestos y las investigaciones acometidas en sus distintas etapas y momentos, en el proyecto, la ejecución y el informe final.

La consulta, como forma de docencia, se solicita por el estudiante, para realizar preguntas o aclarar dudas; o se planifica por el profesor, teniendo en cuenta las posibles dificultades en la ejecución de una tarea, un proyecto, el estudio de un tema.

En la concepción que se propone toma una connotación especial el uso de la consulta desde la virtualidad pues, tanto el profesor como el tutor, estará siempre disponible para realizar las aclaraciones pertinentes y ofrecer las orientaciones para resolver cada problemática planteada por el estudiante.

La concepción que se propone considera a la evaluación en su doble carácter: certificativa y formativa. Lo certificativo incluye además del premio por la calidad de los resultados alcanzados, el premio por la gestión realizada en el proceso de construcción del conocimiento.

Se le otorga en esta concepción, una gran carga o intensión formativa a la evaluación, considerándola como un recurso más de aprendizaje. En este sentido, se ofrecen posibilidades de autoevaluación y coevaluación y en cada actividad se propicia la retroalimentación necesaria. Así los estudiantes pueden conocer los elementos que necesitan para mejorar su conocimiento y desarrollar plenamente las habilidades.

En los seminarios integradores se evalúa el conocimiento adquirido, donde tiene un gran peso aquel que se obtiene en las actividades de estudio y trabajo independiente y la solución de determinados problemas orientados, constituyendo una evaluación parcial de la formación estadística.

En la concepción se incluye la evaluación de las habilidades de la formación estadística de los estudiantes en los exámenes finales de las asignaturas de la disciplina principal integradora (Medicina General Integral) o en Salud Pública. Este examen integra los contenidos de Estadística con los contenidos básicos de la profesión que aportan las asignaturas del año o etapa del proceso formativo considerando el diagnóstico y Análisis de la Situación de Salud como el aspecto obligado para determinar en qué

medida los estudiantes son capaces de analizar e interpretar sus resultados y tomar decisiones racionales para el ejercicio de la Medicina.

La evaluación de los proyectos e informes de investigación se realiza en cortes parciales y finales en actividades de tipo taller, que consisten en la defensa del procedimiento y los resultados obtenidos en la investigación. Se evalúa el trabajo del equipo, mediante la asignación de responsabilidades individuales (ponente, oponente, tribunal), se evalúa tanto la integración de los resultados como la apropiación colectiva del conocimiento consensuado en el equipo.

En los seminarios, talleres y espacios virtuales de discusión se realiza la coevaluación, por medio de la contrapartida de las exposiciones de resultados y de criterios o juicios. En el caso de la discusión de proyectos y problemas resueltos, se preparan estudiantes como oponentes y tribunales.

Los estudiantes con estos roles se evalúan por la calidad de sus intervenciones, tanto en el contenido como en la comunicación y argumentación, teniendo en cuenta tanto la correspondencia de sus criterios con los planteamientos de la exposición, como con el acuerdo con el consenso colectivo.

La evaluación debe contemplar los esfuerzos serios de los estudiantes para entender y expresar los conceptos y sus criterios personales, aún cuando en el acto evaluativo cometan innumerables errores de contenido. La clave es que los estudiantes no se limiten a repetir definiciones e ideas, sino que defiendan y expliquen con **argumentos, ejemplos, frases o ideas razonables y coherentes.**

Se crea un clima de que hacer un planteamiento erróneo también puede ser útil, haciendo énfasis en la necesidad de evaluar tanto lo afectivo motivacional como lo instructivo instrumental, así como que poseer la verdad no es lo único importante y que muchas veces la verdad no está clara. Hasta el profesor debe arriesgarse a hacer vaticinios, hipótesis, en el plano científico, susceptibles de rectificación por los estudiantes o cuyo resultado no sea el esperado por él y advertirlo y admitirlo.

La concepción que se propone parte de considerar como una necesidad imprescindible para el logro de la sistematización de las habilidades de la formación estadística y la contextualización de la enseñanza de los métodos y procedimientos de la Estadística más usados en la solución de problemas de investigación en salud, las relaciones con

el resto de las disciplinas de la formación principalmente con la disciplina principal integradora desde la primera etapa del proceso de formación estadística.

En relación con la sistematización de las habilidades, se busca 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.

Un aspecto necesario para el logro de las relaciones inter y transdisciplinarias lo constituye el trabajo metodológico de los colectivos de disciplina año y de carrera, coordinado por las disciplinas Informática Médica y Medicina General Integral, como rectoras del proceso.

A propósito, en este espacio se coordina el proceso de actualización, clasificación y socialización del inventario de problemáticas que pueden ser resueltas por los estudiantes durante el proceso formativo, partiendo del análisis de las contribuciones mutuas de cada una de las disciplinas a la solución, teniendo en cuenta el nivel de conocimientos que debe tener el estudiante para enfrentarla.

El análisis de las orientaciones metodológicas para la explotación de las problemáticas, en las distintas formas de docencia, en cada una de las disciplinas, es muy necesario. Estas consideran los posibles razonamientos que debe realizar el estudiante, de acuerdo con su desarrollo en Estadística y en la Medicina según el año, teniendo en cuenta las aportaciones de cada disciplina desde su contenido al Análisis de la Situación de Salud, como la principal problemática a resolver en el ejercicio de la profesión.

La actividad metodológica concebida en este sentido propicia que todos los profesores hablen en el mismo idioma respecto a las investigaciones estadísticas, facilitando la formación de motivaciones intrínsecas respecto a la importancia y la necesidad del empleo de la Estadística para el desarrollo de la ciencia y la Medicina en particular.

En la tercera etapa del proceso de formación estadística, en el que no se imparte la disciplina de Informática Médica, el proceso de formación estadística continúa por la vía extracurricular, mediante consultas y talleres programados en los cuales los estudiantes presentan sus avances en el perfil o proyecto de investigación, con el aporte de las disciplinas de la profesión, o revalorizan su trabajo a partir de limitaciones detectadas.

El elemento de formación se concibe aún dentro del marco de los cursos electivos de la disciplina Informática Médica en cada una de las etapas del proceso formativo.

Para el espacio extracurricular se conciben otras dos actividades que complementan el desarrollo y la evaluación de las habilidades de la formación estadística.

- Una de ellas es el concurso de habilidades: consiste en un ejercicio donde el estudiante se enfrenta a la solución de una situación problemática de la práctica médica, aplicando las habilidades adquiridas en la disciplina Informática Médica, pero con una exigencia superior a los exámenes ordinarios de dicha disciplina. Esta clase de actividad representa una motivación extrínseca en la medida en que se refleje la participación y los resultados de los participantes en sus expedientes académicos, contribuyendo así al trabajo educativo.
- Otro espacio de formación en la dimensión extracurricular concebido son los Talleres pre-jornada: estas son actividades de tipo taller, donde los trabajos se evalúan rigurosamente mediante un sistema de preguntas abiertas a profundidad a todos los autores. El objetivo de esta evaluación se considera formativo. Esta actividad que define la concepción como necesaria para el desarrollo de las habilidades de la formación estadística constituye un elemento regulador del componente investigativo en la universidad médica.

La superación del claustro que sustenta la estrategia se dirige en dos direcciones: una, la superación de los profesores de la disciplina Informática Médica; la otra, la superación de los profesores y tutores del claustro de la carrera de Medicina.

La superación de los profesores de Informática Médica se dirige en cuatro dimensiones principales: contenidos de la formación estadística, Didáctica General, Didáctica de la Estadística e Introducción de los resultados en la práctica médica.

Para el resto de los profesores del claustro de la carrera de Medicina y los tutores se concibe la superación en dos direcciones principales: herramientas informáticas para la búsqueda y organización de la información científica, metodología de las investigaciones estadísticas.

Las necesidades de aprendizaje, tanto de los profesores de la disciplina rectora del proceso de formación estadística, como los del resto del claustro, la concepción tiene

en cuenta dos vías para resolverlas. Una, el trabajo metodológico de los colectivos de carrera, año, disciplina y asignatura. Otra, los cursos básicos y especializados.

El trabajo metodológico propuesto por la concepción didáctica del proceso de formación estadística, se concibe con dos funciones:

- ☞ Una, científico-metodológica, para consolidar la superación y preparación del claustro en los contenidos de la formación estadística.
- ☞ Otra, como espacio de coordinación del proceso de formación estadística.

La coordinación se concibe a través de talleres y otras actividades metodológicas, donde se discutan los proyectos investigativos, las problemáticas para el proceso, los elementos para las relaciones interdisciplinarias desde y para la asignatura rectora, experiencias docentes en el proceso, los objetivos evaluativos y la discusión de los resultados.

**Idea 3. Para el desarrollo de un proceso de formación estadística, el diagnóstico constituye el elemento que regula el proceso de transformación del estudiante, favoreciendo las estrategias de enseñanza-aprendizaje de la Estadística**

A todo proceso de formación le es inherente una estrategia de enseñanza. El conjunto de acciones de esta estrategia debe contemplar los componentes del proceso de formación, necesarios para alcanzar el objetivo del proceso, los cuales se han discutido, así como las relaciones entre dichos componentes. Es decir, que la estrategia tiene que ver con la selección y dosificación del contenido en las tareas de aprendizaje estadístico, el método, que determina el orden de los contenidos y de las tareas, los medios en función de las tareas planificadas, la evaluación, como resultado del nivel de desarrollo alcanzado en la formación estadística.

En el proceso de formación estadística, la estrategia de enseñanza se diseña y se implementa a partir de los resultados del diagnóstico. Por tanto, las acciones de dicha estrategia permiten regular, tanto el aprendizaje en el orden colectivo como en el orden individual.

**Contribuciones del diagnóstico en el proceso de formación estadística**

El diagnóstico se considera como la información obtenida de la aplicación de un sistema de cuestionarios que caracterizan el estado de cada estudiante en los planos cognitivo y psicopedagógico, en términos de: creencias previas sobre las probabilidades

y la Estadística, conocimientos de la Matemática, comprensión del lenguaje, actitudes hacia la Estadística, estilos de aprendizaje, temáticas de preferencia generales y sobre las especialidades de la Medicina (Anexos 16-19).

Esta caracterización facilita la atención diferenciada en la orientación, ejecución y control de las tareas docentes, cumpliendo así con el carácter diferenciado de la formación de las habilidades.

El perfil de actitudes hacia la estadística permite conocer las disposiciones individuales hacia la asignatura, en términos de **utilidad, ansiedad, confianza, agrado y motivación** cuya evolución se intenta modificar en el proceso de formación.

Los estilos de aprendizaje revelan al profesor la manera que cada estudiante aprende como tendencia en distintos sentidos o indicadores, que son: **globales o analíticos, auditivos o visuales, planificados o espontáneos, cooperativos o individuales.**

Los estilos de aprendizaje se tienen en cuenta para la personalización de la enseñanza, orientando a los estudiantes materiales específicos de consulta y acciones de aprendizaje apropiadas.

Las creencias e intuiciones previas permiten apreciar los obstáculos mentales relacionados con la comprensión de los conceptos. El proceso de formación debe tenerlos en cuenta para la planificación y orientación de las tareas. Pero, como estas creencias pueden entorpecer la interpretación de resultados estadísticos y la lógica del diseño de los estudios, el proceso debe además tener en cuenta la eliminación de estos obstáculos, verificándolos mediante la evaluación.

Las dimensiones del perfil que ofrece el diagnóstico son útiles para la formación de los equipos de trabajo, mediante una estrategia que integre dichas dimensiones. La formación de equipos tiene una importancia vital para la metodología de aprendizaje colaborativo, no sólo en cuanto al conocimiento y las creencias previas, sino también a las actitudes y otras características psicológicas.

Con relación al diagnóstico de Matemática y Estadística se evalúan los conocimientos que poseen los estudiantes, en el campo de la Matemática los cuales se consideran básicos para la formación de las habilidades de la formación estadística. Este instrumento contiene dos secciones. La primera el de Matemática (Anexo 16), donde se comprueban habilidades elementales de razonamiento con conceptos y propiedades

matemáticas. La segunda es propiamente el diagnóstico de Estadística, ya que en ella se comprueba el razonamiento ante problemáticas, a partir de información estadística representada en tablas y gráficos diversos, además del cálculo de porcentaje y cantidades derivadas de estos.

Algunos términos del lenguaje común cambian su significado cuando representan conceptos propios de la Estadística, luego para su enseñanza y aprendizaje, no se trata sólo de la semántica, sino también de ideas intuitivas o creencias asociadas con dichos términos.

Es de vital importancia, para el proceso de formación, concebir un diagnóstico que mida la comprensión de términos del lenguaje común, con un formato de prueba de razonamiento verbal, que comprueba la comprensión de términos relacionados estrechamente con los conceptos y procedimientos propios de la Estadística y la investigación en general (Anexo 17).

Resulta necesario, además indagar, por las creencias previas de los estudiantes acerca de diferentes conceptos abstractos, tales como: el azar, la proporción, probabilidad, frecuencia, la tendencia, la media, relación entre variables, la causalidad, la dependencia/independencia con el propósito de tratarlas y eliminar su incidencia en el aprendizaje de los nuevos conocimientos y habilidades.

Con el propósito de propiciar una mayor motivación por el aprendizaje de la Estadística y una mejor comprensión de su contenido, resulta de vital importancia indagar por aquellas especialidades médicas más afines a los estudiantes, para diseñar las tareas y materiales didácticos con ejemplos y ejercicios enunciados en los términos de tales especialidades.

También se considera de utilidad para el proceso de formación indagar por temáticas de la vida cotidiana de interés y de conocimiento para los estudiantes, lo cual se justifica con la lógica de establecer códigos de comunicación para explicar los modelos de los conceptos y procedimientos estadísticos que en la mayoría de los casos resultan muy abstractos.

Aunque se trata de formar al estudiante para su actuación como médico, en el primer y segundo ciclo de la carrera los estudiantes no se han apropiado de una visión integral

de la Medicina. En cambio, se puede esperar que los estudiantes estén mucho más familiarizados con la esencia de los problemas de un tema afín.

La ejecución de proyectos de trabajo independiente se ha concebido como la posibilidad de reproducir la actividad estadística, como parte de su actividad en el ejercicio de la investigación en Salud, lo cual requiere de un manejo efectivo de la zona de desarrollo próximo de cada estudiante, cuyo conocimiento se conforma con los resultados de los diagnósticos sucesivos.

Los talleres, como forma de docencia, tanto presencial como virtual, son idóneos para explotar la zona de desarrollo próximo y para evaluar su nivel de desarrollo.

El diagnóstico de los conocimientos previos de relaciones matemáticas y de las creencias e intuiciones de los estudiantes permite al profesor producir un aprendizaje desarrollador, favoreciendo tanto su dimensión de activación-regulación, particularmente en cuanto la reflexión y a la regulación metacognitiva, como su dimensión de significatividad, particularmente la significatividad conceptual.

El diagnóstico de actitudes hacia la Estadística y de temáticas de interés favorece la dimensión de significatividad del aprendizaje desarrollador, particularmente en el indicador de significación afectiva, así como la formación de valores del trabajo investigativo y favorece el desarrollo de las motivaciones intrínsecas.

#### **Idea 4. Principios en los que se sustenta del proceso de formación estadística basado en el modo de actuación estadístico, en estudiantes de la carrera de Medicina**

La concepción de un proceso supone el establecimiento de los principios que lo soportan y garantizan su funcionamiento, y en el marco de esta investigación devienen del análisis tendencial de este proceso y de las regularidades o manifestaciones de su comportamiento en el contexto analizado.

Es pertinente reconocer la palabra principio como inicio, punto de partida, idea rectora o regla fundamental y considerar que estos poseen funciones lógico-gnoseológica y práctica, que rigen la actividad y actúan como elementos reguladores o normativos de la conducta heurística pero, además, como eslabones conducentes a totalidades superiores y más complejas, tanto en expresión teórica como práctica.

Los principios permiten visualizar de dónde debe partirse y qué no debe dejar de hacerse para que el proceso fluya de la manera en que ha sido concebido.

A partir del estudio teórico efectuado, en vínculo directo con el accionar práctico y secuenciado, que se traduce en modo de actuación de los estudiantes de la carrera de Medicina en la práctica médica y en la gerencia en Salud, la concepción didáctica del proceso de formación estadística, la inferencia de ciencias como la Sociología, la Pedagogía y la propia Didáctica General, permitió asumir los siguientes principios, que funcionan como reguladores y dinamizadores de este proceso:

1. Principio del carácter contextual de la enseñanza.
2. Principio del carácter problémico de la enseñanza.
3. Principio de la unidad entre el carácter interdisciplinar de la enseñanza y el carácter sistémico del aprendizaje.
4. Principio del carácter transversal de los proyectos de investigación estadística.

Los principios planteados son considerados como aquellos que dinamizan y regulan la concepción didáctica propuesta, asumen los rasgos característicos del objeto que se modela: el proceso de formación estadística basado en el modo de actuación estadístico en estudiantes de la carrera de Medicina, contextualizados en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río.

Los principios concebidos, representan la lógica de la concepción didáctica propuesta, tienen en cuenta las limitaciones que dieron origen a la investigación y reflejan el enfoque integral del proceso durante todas las etapas, que coinciden con los ciclos de formación de la carrera, las contradicciones, interacciones y relaciones que se producen durante el mismo, la relación entre los componentes didácticos del proceso y la formación interdisciplinaria, desde la transversalidad de las habilidades inherentes a la formación estadística.

En general, los principios son expresión no solo de las características esenciales, sino de las necesarias y suficientes del proceso formativo estudiado.

## **1-Principio del carácter contextual de la investigación en Salud como elemento fundamental del modo de actuación estadístico**

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.

Entre los presupuestos teóricos asumidos se le atribuye una importancia vital a la enseñanza de la estadística contextualizada (Pfannkuch & Wild, 1997), (Batanero, 2001), entre otros, pues 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 la habilidad de concebir el proceso de investigación estadística de manera holística.

Otro elemento que resulta también necesario tener en cuenta es la relación de los datos para el contexto del problema y la interpretación de las conclusiones en términos no estadísticos, muy importante en la formación del médico para traducir el significado de los resultados estadísticos obtenidos y relacionar su utilidad con las necesidades de la práctica médica, tanto en la atención médica integral como la gerencia en Salud que constituye una acción dentro de su modo de actuación. 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 médica, en donde la presencia de problemas abiertos con cierta carga de indeterminación permita exponer argumentos estadísticos, encontrar diferentes interpretaciones y tomar decisiones, situación esta propia del modo de actuación del médico.

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.

## **2- El principio del carácter problémico de la enseñanza**

Este principio en el proceso de formación permite:

- ☞ La enseñanza de la metodología estadística sobre la base de la solución de problemas estadísticos contextualizados.

- ☞ Desarrollar estrategias de solución a problemas de investigación en Salud.
- ☞ Comprender la lógica del proceso de investigación estadística de manera holística
- ☞ Potenciar la sistematicidad de la formación estadística.

Entre las bases teóricas abordadas, se considera que para propiciar el desarrollo de habilidades inherentes a la formación estadística 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.

La tarea de aprendizaje estadístico constituye el núcleo fundamental en el proceso de formación estadística, considerada 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 la atención médica integral y la gerencia en Salud, a través del proceso de investigación estadística.

En este sentido, la tarea de aprendizaje estadístico se convierte en el espacio que simula este proceso y el medio para que el estudiante sistematice un grupo de acciones estratégicas, a través de la solución de problemáticas propias del ejercicio de la profesión.

### **3. Principio de la unidad entre el carácter interdisciplinar de la enseñanza y el carácter sistémico del aprendizaje**

Este principio 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 disciplinas Informática Médica y Medicina General Integral, 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 la formación del médico, 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 del médico, considerando a todos los profesores de la formación con determinadas responsabilidades en este sentido.

#### **4. El carácter transversal de los proyectos de investigación estadística**

La Enseñanza basada en Proyecto, como principio de la formación estadística del médico, 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 de Salud, así como la toma de decisiones racionales en la atención médica integral y la gerencia en Salud.

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 en las distintas etapas de la formación estadística, revelando su carácter transversal y su valor para el proceso de desarrollo de habilidades inherentes a este tipo de formación, como parte del proceso formativo del médico, 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 didáctica del proceso de formación estadística, 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.

### **Conclusiones del Capítulo II**

- ☞ La fundamentación de una concepción didáctica del proceso de formación estadística en estudiantes de la carrera de Medicina de la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río permitió evidenciar desde las bases teóricas asumidas en la investigación, el carácter sistémico, integrador, secuenciado y contextualizado de dicho proceso.
- ☞ La concepción didáctica para la formación estadística en estudiantes de la carrera de Medicina de la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río constituye una respuesta a la necesidad constatada, expresada a través de tres etapas y la articulación sistémica y dinámica de los componentes que la integran, tanto en lo curricular como extracurricular.
- ☞ La concepción didáctica del proceso de formación estadística en estudiantes de Medicina de la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río, se sustenta en los principios: del carácter contextual de la enseñanza, del carácter problémico de la enseñanza, la unidad entre el carácter interdisciplinario de la enseñanza y el carácter sistémico del aprendizaje y del carácter transversal de los proyectos de investigación estadística, a favor del desarrollo del modo de actuación estadístico, como parte del modo de actuación profesional del médico.

### **CAPÍTULO III: ESTRATEGIA PARA INSTRUMENTAR LA CONCEPCIÓN DIDÁCTICA DEL PROCESO DE FORMACIÓN ESTADÍSTICA BASADA EN EL MODO DE ACTUACIÓN DEL MÉDICO EN LA PRÁCTICA EDUCATIVA**

En este capítulo se presenta una estrategia para implementar en la práctica educativa la concepción didáctica propuesta, se fundamenta la misma y se precisan los resultados de la aplicación del método de criterio de expertos para evaluar la factibilidad y validez tanto de la concepción como la estrategia, así como la coherencia entre ambas. Después, se presentan los resultados de ensayar la estrategia en la práctica educativa.

El desarrollo de una estrategia para implementar la concepción didáctica del proceso de formación estadística basada en el modo de actuación del médico en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río, coherente con las bases teóricas y fundamentos explicados en la investigación, constituye la contribución práctica de la misma, a través de acciones estratégicas específicas.

El término estrategia proviene de la palabra griega *strategos* (jefes de ejército), tradicionalmente utilizada en el terreno de las operaciones y las artes militares. Von Newman y Morgerstern, a mediados del siglo XX, introducen el término estrategia, específicamente en el campo académico y económico usando como criterio básico la competición a partir de su teoría de los juegos, la obra de Michael Porter, quien acentúa estos criterios sobre la base de las ventajas competitivas (Porter, 1982).

Varios autores coinciden al referirse al término estrategia, al considerarla como de gran utilización en la actualidad y concebirla como una manera de planificar y dirigir las acciones para alcanzar determinados objetivos, y que tienen como propósito esencial la transformación del objeto de investigación desde un estado real a uno deseado, de ahí que sean siempre conscientes, intencionadas y dirigidas a la solución de problemas de la práctica.

También existe la opinión de que las estrategias son programas generales de acciones, que llevan consigo compromiso de énfasis y recursos para poner en práctica una misión básica, son patrones de objetivos, los cuales se han concebido con el propósito de dar a la organización una dirección unificadora.

Según (Valle Lima, 2007), se define el término estrategia como el conjunto de acciones secuenciales e interrelacionadas, que partiendo de un estado inicial del

objeto (dado por el diagnóstico), permiten dirigir el paso a un estado ideal, consecuencia de la planeación.

A partir de esta definición, la autora de esta tesis concibe la estrategia como la secuencia interrelacionada de acciones y procedimientos seleccionados y organizados para la implementación de sus fundamentos, que atendiendo a los componentes del proceso de formación estadística, se dirigen a la dirección pedagógica y didáctica de este proceso en la carrera de Medicina en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río. La estructura de la estrategia asume los pasos propuestos por (De Armas, 2003, p.11).

### **III.1 Diseño de la estrategia para la implementación de la concepción didáctica del proceso de formación estadística en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río**

#### **Introducción**

La estrategia propuesta, con sus acciones estratégicas, tiene su sustento en la necesidad de una formación estadística de los estudiantes de la carrera de Medicina, como parte de su formación profesional, con el fin de desarrollar un modo de actuación estadístico para la solución de problemas de Salud y la toma de decisiones en la atención médica integral, en la gerencia y la docencia médica. En correspondencia con los fundamentos teóricos que soportan la concepción didáctica que se propone como resultado de la investigación, la estrategia permite materializar las siguientes ideas:

- ☞ El proceso de formación estadística del estudiante de Medicina se logra a través de la relación triádica: modo de actuación profesional, modo de actuación estadístico y la tarea de aprendizaje estadístico.
- ☞ El proceso de formación estadística se estructura didácticamente a nivel disciplinar y transversal en el currículum de la carrera de Medicina, a partir de la relación entre los componentes personales y no personales del proceso docente-educativo, considerando el método proyecto asociado a los problemas de Salud como estrategia de enseñanza-aprendizaje del modo de actuación estadístico, condicionado a partir de la preparación de los docentes de Estadística y del claustro, en general.

- ☞ Para el desarrollo de un proceso de formación estadística, el diagnóstico constituye el elemento que regula el proceso de transformación del estudiante, favoreciendo las estrategias de enseñanza-aprendizaje de la Estadística.
- ☞ El carácter transversal de los proyectos de investigación estadística, la unidad entre el carácter interdisciplinar de la enseñanza y el carácter sistémico del aprendizaje, el carácter problémico y contextual de la enseñanza, constituyen principios que dinamizan el proceso de formación estadística.

### **Diagnóstico para la implementación de la estrategia**

La elaboración e implementación de una estrategia tiene como punto de partida la identificación de factores que inciden, tanto negativa como positivamente, en su ejecución y los resultados esperados. En otras palabras, se necesita un diagnóstico para determinar las condiciones reales que pueden afectar o favorecer la materialización de una concepción, como modelo del proceso de formación estadística en condiciones ideales.

El diagnóstico fue desarrollado en tres etapas:

#### **Primera etapa: Diseño de los instrumentos de medición**

El instrumento principal de medición se diseñó con una estructura de grupo focal en sesiones donde participaron profesores con categorías docentes superiores, máster o doctores y directivos del proceso de formación a distintas instancias (Anexo 20). En estas sesiones se indagó en aspectos medulares clasificados en limitaciones y potencialidades del proceso de formación estadística o asociadas al mismo.

Se propusieron aspectos como:

- ☞ Reconocimiento institucional de la necesidad de la formación estadística en función del modo de actuación, a la par del proceso de formación del profesional y voluntad para favorecer su implementación.
- ☞ Preparación del claustro para asumir este proceso.
- ☞ Organización y ejecución del trabajo metodológico a nivel de año y carrera.
- ☞ Caracterización de la concepción y evaluación de las investigaciones estadísticas en eventos científicos y ejercicios certificativos.
- ☞ Infraestructura tecnológica.

### **Segunda etapa: Aplicación de los instrumentos**

El instrumento principal del diagnóstico se aplicó en un colectivo constituido por profesores y directivos con diferentes responsabilidades en el proceso de formación del médico, profesores principales de las disciplinas de área básica y área clínica y los tutores, directora de la carrera de Medicina, metodólogos que atienden la esfera de investigación y estrategias curriculares, comité académico de la maestría de educación médica, profesores consultantes, consejo científico de la universidad y provincial.

### **Tercera etapa: Valoración de los resultados del diagnóstico**

La valoración cuantitativa y cualitativa de los resultados de la aplicación del diagnóstico permitió determinar la matriz DAFO, que representa las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades, para la aplicación de la estrategia en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río.

#### **Debilidades:**

- ☞ Formación académica de los profesores de la disciplina Informática Médica. Profesores graduados de carreras no pedagógicas y de carreras no afines a la Estadística.
- ☞ Escasa experiencia investigativa en el campo de la Salud de los profesores de la disciplina Informática.
- ☞ El departamento de Informática Médica no cuenta de manera estable con un especialista en Bioestadística, con categoría docente.
- ☞ Dificultades en el cumplimiento de la estrategia curricular de Informática e Investigación, principalmente a partir del tercer año.
- ☞ Inadecuado funcionamiento del colectivo de carrera en cuanto al seguimiento de la estrategia curricular Informática e Investigación.
- ☞ Insuficiente preparación del claustro en el uso de las nuevas tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- ☞ Poca explotación del trabajo en equipo, para la transformación de los procesos formativos.
- ☞ Insuficiente preparación del claustro en el orden de los contenidos necesarios para la formación estadística.
- ☞ No se ha establecido un vínculo efectivo entre las diferentes disciplinas del currículum y la disciplina Informática Médica, rectora de la formación

estadística, para estimular y desarrollar las habilidades en la investigación estadística.

- ☞ No existe un criterio evaluativo (integral) de formación estadística de todos los estudiantes.

**Amenazas:**

- ☞ El programa de la disciplina no se actualiza a partir de las valoraciones provenientes de las experiencias de las instituciones universitarias de ciencias médicas del país.
- ☞ Inestabilidad en la conexión a la red local y los servicios de la red de Salud.
- ☞ Dificultades con el acceso a la red de Salud desde las instituciones de educación en el trabajo.
- ☞ Alta relación estudiante/máquina.
- ☞ Inestabilidad del claustro del departamento de Informática Médica.
- ☞ No se concibe la evaluación de las competencias investigativas al concluir la formación del médico, ni durante el ejercicio de la profesión, de manera sistemática (salvo en los ejercicios para optar por la especialidad).
- ☞ La utilidad teórica y práctica de las investigaciones en el campo de la salud no funciona como criterio racional y efectivo en la concepción de las investigaciones y su evaluación en los ejercicios de obtención de grados académicos y eventos científicos.
- ☞ Los estudiantes no poseen una motivación intrínseca ni extrínseca para afrontar el proceso de formación estadística.
- ☞ La tendencia de concebir un estereotipo de investigación, como un conjunto de tablas y gráficos sin relación coherente con el objetivo o sin consistencia interna.

**Fortalezas:**

- ☞ Conciencia de directivos y de la mayoría de los profesores de adecuar la formación estadística al modo de actuación del médico.
- ☞ Reconocimiento de los profesores del departamento de Informática Médica de las limitaciones del proceso de formación estadística.
- ☞ El departamento de Informática cuenta con profesores de experiencia docente e investigativa para dirigir la superación del claustro y de los profesores de las otras disciplinas.

- ☞ Los directivos y profesores del claustro muestran una disposición positiva para enfrentar la superación en el orden de la formación estadística para asumir el proceso formativo del médico.

**Oportunidades:**

- ☞ Las competencias del médico para la investigación constituye una de las prioridades de la formación del médico establecidas por el Ministerio de Salud Pública.
- ☞ Voluntad de la dirección de la Universidad Médica para asumir la implementación de la nueva concepción didáctica del proceso de formación estadística basada en el modo de actuación del médico.
- ☞ Un campus virtual, soportado en el nodo provincial de la red Infomed, al cual se puede acceder desde cualquier institución de Salud.
- ☞ Todas las computadoras de la sede central de la universidad que prestan servicio en la docencia están conectadas al nodo provincial de Infomed.

**III- Objetivo general de la estrategia:** Implementar en la práctica educativa del proceso de formación de los estudiantes de la carrera de Medicina en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río, la concepción didáctica sustentada en la secuenciación dialéctica de acciones y operaciones del modo de actuación estadístico, como elemento dinamizador del proceso de formación estadística.

**IV. Acciones estratégicas específicas**

**Acción estratégica 1: Programa director de la formación estadística**  
Perfeccionamiento del proceso de formación estadística a través del programa que rectora este proceso, atendiendo a la secuenciación del modo de actuación estadístico.

El programa del proceso de formación estadística constituye el documento rector del proceso. Su aplicación permite direccionar este proceso, especificando las pautas a seguir y las decisiones a tomar por el colectivo de año y de la carrera de Medicina, integrando los métodos y acciones didácticas de las disciplinas de la formación del médico en función de lograr de manera gradual una formación estadística, que se revierta en el modo de actuación estadístico de este profesional, en su relación con el objeto de trabajo, a través de las etapas del proceso formativo del médico (Anexo 21).

El objeto de trabajo de la profesión se define como: “(...) el hombre sano, enfermo, individual y colectivamente”, en el cual se comprenden la promoción, la prevención, la rehabilitación y la curación, como campo de acción, en la atención primaria de salud (APS) en consultorios médicos de la familia y en centros laborales y estudiantiles, en los hospitales (atención secundaria), centros de investigación (terciaria), que constituyen las esferas donde actúa el médico en el ejercicio de la profesión.

El contenido del programa se nutre de tres fuentes esenciales, analizadas en esta investigación. La primera la constituyen los fundamentos teóricos del proceso de formación estadística. La segunda fuente la constituyen los criterios de estudiantes, profesores, directivos del proceso de formación del médico, graduados y expertos con responsabilidades afines a la formación estadística. La tercera fuente la constituyen los resultados que caracterizan el estado actual de la formación estadística, como proceso y como resultado del mismo.

**Objetivo de esta acción:** Dirigir el proceso de formación estadística de los estudiantes de la carrera de Medicina en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río, atendiendo a las etapas del ciclo formativo, propuestas para su desarrollo, a través de la implementación del programa de dicho proceso.

Con el fin de direccionar el proceso de formación a través de esta acción estratégica específica, se proponen como operaciones:

- ☞ Diseñar el Programa de formación estadística para los estudiantes de la carrera de Medicina, atendiendo a las etapas del ciclo formativo y fundamentadas para el desarrollo del proceso de formación estadística, basado en el modo de actuación estadístico del médico.
- ☞ Implementar el Programa de formación estadística a partir del sistema de trabajo metodológico de la carrera.
- ☞ Validar el Programa de formación estadística.

Los indicadores de estas operaciones se pueden observar en el (Anexo 25). Para la implementación del Programa de formación estadística se deben tener en cuenta una serie aspectos importantes contenidos en el propio documento.

**Acción estratégica 2: Talleres metodológicos integradores e interdisciplinarios a nivel de año y carrera**

Los Talleres metodológicos integradores e interdisciplinarios (Anexo 22), se conciben como espacios que se caracterizan por el diálogo, la reflexión, la problematización y el intercambio entre profesores, tutores y directivos del claustro de la carrera de Medicina, cuyo propósito es construir o mejorar el clima pedagógico favorable al proceso de formación estadística, de manera que los responsables de ejecutar el proceso de formación del médico concienticen la esencia del proceso de formación estadística, en cuanto al problema que resuelve, su objetivo, su fundamento y las acciones para lograr dicho objetivo.

Preparar a los profesores del colectivo pedagógico para gestionar didácticamente el proceso de formación estadística de los estudiantes de la carrera de Medicina en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río, en función del desarrollo del modo de actuación estadístico como parte del modo de actuación profesional.

Para desarrollar esta acción estratégica específica se proponen como operaciones:

- ☞ Diseñar programas de Talleres metodológicos integradores de carácter interdisciplinario a nivel de año y carrera.
- ☞ Implementar los programas de Talleres metodológicos integradores de carácter interdisciplinario a nivel de año y carrera.
- ☞ Validar los programas de Talleres metodológicos integradores de carácter interdisciplinario a nivel de año y carrera.

Los indicadores de estas operaciones se pueden observar en el (Anexo 25).

### **Acción estratégica 3: Superación del claustro responsable de la formación estadística del médico**

La superación del claustro de la disciplina rectora del proceso de formación estadística, constituye una acción imprescindible en la investigación, pues certifica la preparación de los profesores responsables de planificar, organizar, ejecutar y evaluar, el proceso de formación y desarrollo de las habilidades que define el proceso de formación estadística para los estudiantes de la carrera de Medicina en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río, en cuanto a la solución de los problemas de investigación en el campo de la Salud y la aplicación de los resultados investigativos, en la atención médica integral y la gerencia en Salud: en las dimensiones curricular y extracurricular, a partir de la interdisciplinariedad, desde la transversalidad del currículo.

De ahí que se defina **el objetivo de esta acción estratégica** en los siguientes términos: superar al claustro de la disciplina rectora del proceso de formación estadística de los estudiantes de la carrera de Medicina de la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río, para planificar, organizar, ejecutar, controlar y evaluar la formación estadística de los estudiantes, durante el proceso formativo, desde la concepción didáctica del proceso de formación estadística que propone esta investigación.

Para el diseño del programa de superación se tuvo en cuenta la fundamentación teórica de la concepción didáctica propuesta en esta investigación para el perfeccionamiento del proceso de formación estadística de los estudiantes de la carrera de Medicina en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río, atendiendo a las necesidades expresadas por el colectivo de la disciplina rectora del proceso de formación estadística en esta carrera (Anexo 23).

Operaciones:

- ☞ Diseñar un programa de superación para el claustro de la disciplina rectora del proceso de formación estadística en la carrera de Medicina.
- ☞ Implementar el programa de superación para el claustro de la disciplina rectora del proceso de formación estadística de la carrera de Medicina.
- ☞ Validar el programa de superación para el claustro de la disciplina rectora del proceso de formación estadística en la carrera de Medicina.

Los indicadores de estas operaciones se pueden observar en el (Anexo 25).

#### **Acción estratégica 4: Superación del claustro de la carrera de Medicina**

También constituye una acción necesaria para la implementación de los resultados de la investigación, ya que los profesores que intervienen en el proceso de formación del médico tienen que estar preparados en los objetivos, habilidades y actitudes que definen el proceso de formación estadística sustentado en el modo de actuación estadístico, de manera que puedan tributar desde las diferentes disciplinas a la formación estadística materializando la inter y transdisciplinariedad del proceso.

De ahí que se defina **el objetivo de esta acción estratégica** en los siguientes términos: superar al claustro de la carrera de Medicina de la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río, para aportar desde el contenido de las

disciplinas que imparten herramientas a la solución de los problemas profesionales desde la investigación estadística.

Para el diseño del programa de superación se tuvo en cuenta la fundamentación teórica de la concepción didáctica propuesta en esta investigación para el perfeccionamiento del proceso de formación estadística de los estudiantes de la carrera de Medicina en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río, atendiendo a las necesidades expresadas por el colectivo de la disciplina rectora del proceso de formación estadística en esta carrera y las limitaciones que poseen los profesores y tutores para enfrentar el proceso de formación estadística (Anexo 24).

#### **Operaciones:**

- ☞ Diseñar un programa de superación para el claustro de la carrera de Medicina.
- ☞ Implementar el programa de superación para el claustro de la disciplina la carrera de Medicina.
- ☞ Validar el programa de superación para el claustro de la carrera de Medicina.

Los indicadores de estas operaciones se pueden observar en el (Anexo 25).

#### **V. Evaluación de la estrategia**

La evaluación de la estrategia, en general, conduce al seguimiento de la evolución del proceso y de los resultados en la aplicación de cada una de las acciones estratégicas específicas, donde la planificación debe ser realizada por el colectivo del año, quien determina a partir de los resultados del diagnóstico integral de los estudiantes de la carrera de Medicina, los objetivos a lograr, resultados esperados, decisión de las actividades a evaluar y selección de los métodos a utilizar para medir su efectividad. Se le otorga un papel esencial a la evaluación frecuente y sistemática en las diferentes actividades de aprendizaje, donde se controle, en lo fundamental, el desarrollo de las acciones y operaciones para el desarrollo de las habilidades inherentes a la formación estadística.

La evaluación constituye un proceso sistémico y sistemático, donde a partir de los resultados de la aplicación de cada una de las acciones estratégicas específicas, se valora la eficacia y la eficiencia de la estrategia general, en relación con la consecución del objetivo general, permitiendo incluir, valorar y/o controlar cambios o modificaciones en las propuestas. Para ello se tendrá en cuenta el logro de los objetivos previstos, para cada una de las acciones estratégicas específicas, en función del perfeccionamiento del proceso objeto de estudio, atendiendo a las

etapas del proceso formativo del médico, fundamentadas en relación con el proceso de formación estadística, sustentado en el modo de actuación estadístico.

La evaluación de la estrategia general en el proceso de formación estadística de los estudiantes de la carrera de Medicina de la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río, conduce al seguimiento de la evolución del proceso y de los resultados en la aplicación de cada una de las acciones estratégicas específicas.

Se considerará su evaluación a partir del comportamiento de los indicadores identificados para cada una de las acciones estratégicas (Anexo 25).

Para determinar la pertinencia de la estrategia diseñada para la implementación de la concepción didáctica del proceso de formación estadística de los estudiantes de la carrera de Medicina en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río, se aplicó una entrevista grupal a profesores y directivos (Anexo 26). Los resultados se presentan en el (Anexo 27), los que están avalados a partir del reconocimiento de los actores del proceso en relación a la necesidad y la pertinencia de aplicación de la estrategia en función del perfeccionamiento del mismo (Anexo 27).

Para evaluar la presencia de los indicadores definidos para cada acción estratégica (Anexo 25), se ha empleado una escala que establece la consideración de: **Bajo, Medio, Alto**, según los valores que obtenga el mismo:

**Bajo:** Presencia de los indicadores identificados para cada acción estratégica en menos de un 60% de la muestra.

**Medio:** Presencia los indicadores identificados para cada acción estratégica entre 60%-85% de la muestra.

**Alto:** Presencia los indicadores identificados para cada acción estratégica superior a un 85% de la muestra.

**Indicadores:**

- ☞ Nivel de pertinencia de la propuesta del Programa director para desarrollar un modo de actuación estadístico, que tribute al desarrollo del modo de actuación profesional.
- ☞ Nivel de satisfacción de los actores del proceso de formación estadística respecto al resultado esperado, que propicia la aplicación del Programa director de la formación estadística.

- ☞ Nivel de satisfacción de los profesores, tutores y directivos con la realización de los talleres metodológicos integradores interdisciplinarios a nivel de carrera y año.
- ☞ Nivel de preparación de los profesores para conducir el proceso de formación estadística y desarrollar las acciones conformadoras del modo de actuación estadístico.
- ☞ Nivel de satisfacción de los profesores de la disciplina rectora del proceso de formación estadística con el programa de superación.
- ☞ Nivel de satisfacción del colectivo pedagógico con el programa de capacitación.
- ☞ Nivel de impacto de la capacitación al colectivo pedagógico en el perfeccionamiento del proceso de formación estadística.

Estas variables aparecen operacionalizadas en los instrumentos usados para medirlas.

### **III.2 Resultados de la consulta a expertos en relación con la validez y factibilidad de la concepción didáctica propuesta y la estrategia para implementarla en la carrera de Medicina de la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río**

La validación de la concepción se realizó desde el punto de vista teórico y práctico, a través de la consulta a expertos y de un preexperimento, como introducción parcial de la misma en primero y segundo año de la carrera de Medicina. Para ello, fue utilizado el método criterio de expertos, que tiene como objetivo la valoración teórica de la concepción que se propone y su correspondiente estrategia de implementación. Se parte en este caso, de la utilización del método Delphi.

El método Delphi fue creado alrededor de los años 1963-1964 por la Rand Corporation y, específicamente, por Olaf Helmer y Dalkey Gordon, con el objetivo de elaborar pronósticos a largo plazo, referentes a posibles acontecimientos en varias ramas de la ciencia, la técnica y la política.

El método Delphi es considerado por (Campistrous & Rizo, 1998), como uno de los métodos subjetivos de pronosticación más confiables, constituye un procedimiento para confeccionar un cuadro de la evolución de situaciones complejas, a través de la elaboración estadística de las opiniones de expertos en el tema tratado. El mismo permite rebasar el marco de las condicionantes

actuales más señaladas de un fenómeno y alcanzar una imagen integral y más amplia de su posible evolución, reflejando las valoraciones individuales de los expertos, las cuales podrán estar fundamentadas, tanto en un análisis estrictamente lógico, como en su experiencia intuitiva (Anexo 28).

La esencia de este método consiste en la organización de un diálogo anónimo entre los expertos consultados individualmente, mediante cuestionarios, con vistas a obtener un consenso general o, al menos, los motivos de la discrepancia, la confrontación de las opiniones se lleva a cabo mediante una serie de interrogantes sucesivas, entre cada una de las cuales la información obtenida sufre un procesamiento estadístico–matemático, el que se representa en la tabla patrón del (Anexo 29).

Para la evaluación por criterio de expertos de la concepción didáctica del proceso de formación estadística y su estrategia de implementación, se tomó la población identificada como experto a partir de considerar su consentimiento con relación a su participación y de evaluar su nivel de disposición, la creatividad en el análisis de la solución de los problemas, entendida como la originalidad con que lo hace, la capacidad de análisis y de pensamiento en la solución de problemas y toma de decisiones, que exijan un criterio que vaya más allá de los marcos tradicionales o actuales, la ética con que realiza los análisis, su espíritu crítico y autocrítico, así como su profesionalidad, categoría científica, académica y docente superior (Auxiliar y Titular).

En total se tomaron 33 posibles expertos y al evaluar su nivel de competencia, a partir de los **niveles de conocimiento** que consideran poseer sobre el tema de investigación expresados en el **coeficiente de conocimiento Kc** y los **niveles de argumentación o fundamentación** de los criterios del experto, expresados en el **coeficiente de argumentación Ka**, se calculó el **coeficiente de competencia K**, el cual permitió clasificar a los expertos en las categorías: **Baja, Media y Alta** con respecto a su autovaloración en relación a la competencia (Anexo30).

Se tomaron los expertos evaluados en las categorías **Media y Alta**, quedando finalmente 29 expertos para evaluar la propuesta.

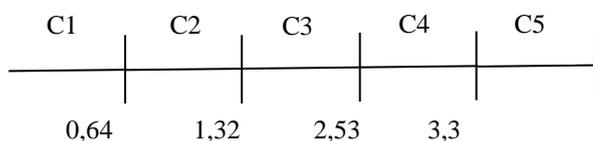
En primera instancia los expertos evaluaron la pertinencia: del programa director para el proceso de formación estadística, el programa de los talleres metodológicos integradores e interdisciplinarios y los programas de los cursos de superación y su concordancia con las ideas científicas de la concepción didáctica

que la investigación propone, a partir de evaluar en las categorías “Muy imprescindible”, “Bastante imprescindible”, “Imprescindible”, “Poco imprescindible” y “No imprescindible”, cada uno de los indicadores presentados para cada evaluación (Anexo 31-33); con los resultados aportados se calculó el coeficiente de concordancia de Kendall, con el propósito de medir el nivel de correlación de las respuestas y se obtuvieron los valores 0,91, 0,87, 0,89, 0,77 los cuales demuestran la correspondencia entre las respuestas, además se observaron proporciones significativas de evaluadores que consideraron sus respuestas en las categorías “**Bastante Imprescindible**” y “**Muy Imprescindible**”, lo cual responde a favor de la pertinencia de los materiales evaluados.

En segundo instancia, los expertos evaluaron la pertinencia de la concepción didáctica para el proceso de formación estadística de los estudiantes de la carrera de Medicina, la estrategia para su implementación, así como la coherencia entre ambas.

En el (Anexo 34) se presenta el cuestionario con los indicadores para evaluar la pertinencia de la concepción didáctica del proceso de formación estadística basada en el modo de actuación estadístico del médico, como parte del modo de actuación profesional y la coherencia con las acciones estratégicas planificadas para su implementación en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río. En el (Anexo 35) se presenta el proceso seguido para el procesamiento estadístico de los resultados de la evaluación de los expertos. La emisión de aportaciones de los expertos durante el proceso de evaluación, se tuvo en cuenta para perfeccionar su diseño e implementación en la práctica educativa.

Los puntos de corte determinan la categoría de cada indicador según la opinión de los expertos consultados los que son ubicados en el gráfico siguiente:



Es importante señalar que la aplicación del método se realiza en dos momentos, antes y después de la elaboración definitiva de la concepción didáctica y la estrategia para su implementación. En el primer momento, los expertos consideraron necesario reestructurar algunos elementos relacionados con el sistema de habilidades de la siguiente manera:

Considerar la posibilidad de reagrupar las operaciones de la acción comparar los indicadores obtenidos, tanto en forma simple como agrupada, entre sí y con referencias externas al fenómeno, de la habilidad, caracterizar de manera integral fenómenos del campo de la Salud, en otras tres acciones más generales: “definición del fenómeno a caracterizar”, en las que se agrupan las operaciones a y b, considerar las operaciones (c, d, e) para una nueva acción “describir el fenómeno a caracterizar“, considerar las acciones (f, g, h, i) como “elaboración de conclusiones”.

En relación a la habilidad “resolver problemas haciendo uso de los procedimientos de la Estadística Inferencial”, se sugiere que se definan las operaciones que debe realizar el estudiante cuando realiza la acción “ejecutar el plan de solución” de acuerdo al procedimiento estadístico que emplee.

Los expertos sugieren que sea valorada la posibilidad de incorporar la realización de un **concurso sobre la modelación de investigaciones estadísticas más usadas en la práctica médica, derivadas del Análisis de la Situación de Salud, tanto para estudiantes como para los profesores del claustro de la carrera de Medicina**, todo lo cual sería viable mediante su inclusión en los programas de las Jornadas Científica Estudiantil y Jornada Profesoral y Conferencia Científico Metodológica, donde los profesores y tutores, principalmente los de la disciplina, expongan sus experiencias en cuanto al desarrollo del modo de actuación estadístico, desde la solución de problemas profesionales y la toma de decisiones en la práctica médica, donde se muestre la integración de los contenidos de la formación estadística. En la totalidad de los casos, se reconoció la importancia de las ideas que conforman la concepción.

Una vez satisfechas las sugerencias, en el segundo momento fue otorgada la categoría de “Bastante Imprescindible” al indicador 6 y el resto de los indicadores fueron evaluados de “Muy imprescindible”.

Con el propósito de encontrar las tendencias, tanto numéricas como cualitativas de los análisis realizados por los expertos en las dos evaluaciones realizadas, y controlar con mayor nivel de precisión los errores que puedan darse, tanto por el instrumento aplicado, el investigador que lo aplica, como por el experto que evalúa, se calculó el coeficiente de concordancia de Kendall, obteniéndose el valor 0,89 el cual demuestra la relación tanto entre los valores otorgados a cada indicador como las valoraciones que realizan acerca de los mismos.

### III.3 Validación práctica mediante una experiencia inicial en la implementación de la estrategia, en la carrera de Medicina en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río

Se evaluó el resultado de la implementación de la concepción, en los tres componentes personales del proceso: en los estudiantes, en los profesores de la disciplina Informática Médica, en los profesores de otras disciplinas de la formación y en los tutores designados para este proceso de la formación del médico. Para ello, se aplicó una experiencia inicial de implementación de la estrategia en las dos primeras etapas del proceso de formación estadística, con el fin de determinar en qué medida se formaron y desarrollaron las habilidades de la formación estadística en los estudiantes, y a partir de la constatación de los resultados validar su pertinencia y confiabilidad.

Las muestras fueron las siguientes:

- ☞ 43 estudiantes, pertenecientes a dos brigadas de primer año de la carrera de Medicina, seleccionadas aleatoriamente, que transitaron hasta la segunda etapa del proceso.
- ☞ 19 profesores, del claustro de primero y segundo año de la carrera de Medicina, seleccionados intencionalmente, priorizando su experiencia investigativa y docente.
- ☞ 14 tutores, seleccionados de manera intencional, con el criterio de que las condiciones de los escenarios de formación fueran las mínimas que exige el proceso formativo del médico, priorizando la experiencia investigativa, en la atención primaria de salud y en la docencia.

La primera etapa del proceso transcurrió desde septiembre del 2010 **hasta febrero del 2012**, donde se formaron las habilidades de: “gestionar información científica”, “gestionar datos pertinentes” y “caracterizar de manera integral fenómenos de la Salud”. La segunda etapa se desarrolló desde **febrero del 2012 hasta febrero del 2013**, donde se sistematizan las habilidades mencionadas y se forman las habilidades de: “resolver problemas de Estadística Inferencial”, “relacionar los resultados investigativos con las necesidades de la práctica médica” y de “explicar el proceso investigativo a través de los documentos normativos”.

En el curso **2009-2010** comenzó la preparación de los profesores para implementar el proceso de formación estadística en su primera etapa, en correspondencia con lo indicado en las acciones estratégicas 2, 3 y 4. Para cumplir con este propósito, se impartió el diplomado a los profesores de la disciplina Informática Médica y los cursos de superación para los profesores del resto de las disciplinas y los tutores del claustro de primer a tercer año de la carrera de Medicina, incluyendo los designados para intervenir en la experiencia inicial.

Además, se realizaron los talleres metodológicos integradores, de carácter general y el taller para la primera etapa del proceso.

Terminados estos talleres, al final del curso el colectivo de 1er año, realizó actividades metodológicas, con vistas a planificar las acciones concretas particulares a desarrollar en el curso **2010-2011**, en las que se ejecutaron las siguientes acciones:

- ☞ Relacionar los contenidos de la formación estadística a través de la derivación gradual de objetivos y habilidades de cada disciplina y asignatura de la carrera de Medicina en la primera etapa del proceso de formación estadística, desde el modelo del profesional hasta las tareas de aprendizaje.

Para lograr lo anterior los colectivos elaboraron un inventario de problemáticas de sus asignaturas con elementos que tributan a la formación estadística, teniendo en cuenta los problemas profesionales correspondientes a las diferentes funciones del profesional, atendiendo al nivel general de conocimientos para el año académico.

En estos análisis, tuvieron protagonismo la disciplina principal integradora (MGI), con las asignaturas “Introducción a la Medicina General Integral” y “Promoción de salud”, así como problemas relacionados con el Análisis de la Situación de Salud, como la principal investigación epidemiológica que debe realizar el médico general en el ejercicio de la profesión, como lo declara el modelo del profesional, lo cual condujo al análisis de la necesidad de la investigación estadística en la solución de los problemas de salud derivados del ASIS, así como de los contenidos de la formación estadística que se deben atender en el año por las disciplinas para satisfacer esta necesidad en la formación del médico, en función del desarrollo del modo de actuación profesional.

Los profesores responsables de la disciplina principal integradora, conjuntamente con el profesor responsable de la disciplina “Informática Médica”, presentaron el procedimiento seguido para la detección de los problemas a resolver por los estudiantes, según las prioridades establecidas (banco de problemas) en las áreas donde los estudiantes realizarían la educación en el trabajo y en concordancia con los objetivos y habilidades a alcanzar en el año, así como el tributo de las disciplinas básicas y específicas de la profesión a la solución de los mismos; además se estableció un plan para el monitoreo de la solución de estos problemas y evaluación de las habilidades inherentes a la formación estadística, según la secuenciación y el sistema de acciones y operaciones que caracterizan a las habilidades inherentes a la formación estadística, para esta etapa del proceso formativo, como resultado de esta investigación.

Los profesores principales de la disciplina “Salud Pública” e “Informática Médica”, aportaron los fundamentos teóricos y herramientas de la Metodología de la Investigación Estadística, para la realización del diagnóstico y el análisis de la situación de salud de una comunidad, denotando la importancia que reviste desde el primer año acercar al estudiante a esta actividad del ejercicio de la profesión y desarrollar las habilidades para el trabajo en equipo y para la introducción de resultados estadísticos en la atención médica integral y la gerencia de Salud, como lo exige el objetivo general de salida expresado en el modelo del profesional de la carrera de Medicina.

Partiendo de los análisis realizados anteriormente, se precisaron los temas que se usarían por todas las disciplinas de la formación, tanto para profundizar en los contenidos de las mismas, como para la actividad científica estudiantil en la solución de los problemas identificados, se precisó la actividad a realizar por la disciplina “Informática Médica”, en cuanto al uso de las herramientas para la “gestión de la información científica” y se estableció en qué medida se pueden usar los resultados que aporta la información gestionada en relación con los contenidos de la formación estadística, en cuanto a la utilidad de los resultados que brinda para satisfacer las necesidades relacionadas con la atención médica integral y la gerencia en Salud, por cada una de las disciplinas.

Los análisis realizados permitieron establecer las pautas para la planificación, organización y evaluación del trabajo científico estudiantil, desde una perspectiva más interdisciplinar, con un control más riguroso de la participación real e

independiente de los estudiantes y lograr mayor confiabilidad, favoreciendo la homogeneidad en la evaluación de los trabajos, a partir de las normas que propone la concepción didáctica del proceso de formación estadística que aporta esta investigación.

Se establecieron pautas en cuanto a la realización y empleo de los resultados del diagnóstico que propone la concepción didáctica para el proceso de formación estadística en la carrera de Medicina, para la atención a las diferencias individuales, el diseño de las tareas docentes, temáticas investigativas de interés y organización del trabajo en equipo, en función del desarrollo de las habilidades de la formación estadística.

Se presentó el espacio o sistema de recursos didácticos implementados en el entorno virtual de aprendizaje de la disciplina rectora del proceso de formación estadística para la gestión (consulta y generación) del conocimiento estadístico y de carácter metodológico, brindando las posibilidades de uso de los diferentes recursos que posee este espacio para la participación de los profesores de las distintas disciplinas de la formación en el año, los cuales propician el intercambio entre estudiantes y profesores y entre los propios estudiantes en función del desarrollo de las habilidades de la formación estadística.

En el curso introductorio de la carrera de Medicina (agosto del 2010) se aplicó el diagnóstico que propone la concepción como base para el desarrollo del proceso de formación estadística. En la semana subsiguiente en el colectivo se analizaron los resultados del diagnóstico y se establecieron pautas para el trabajo con los estudiantes.

De acuerdo con los resultados del diagnóstico se conformaron los equipos y se asignaron los perfiles de investigación, teniendo en cuenta las preferencias de los estudiantes sobre temas de la profesión y otras cualidades psicopedagógicas y se asignan además los tutores responsables de cada proyecto.

Durante este curso se realizaron cuatro actividades metodológicas (bimensuales), dirigidas por un profesor de la asignatura Informática I y uno de la asignatura Introducción al MGI de la disciplina principal integradora, donde los tutores rindieron cuenta de la evolución de los estudiantes en el trabajo investigativo y la medida en que se formaron las habilidades requeridas para esta etapa de la formación estadística, a partir de los resultados en las actividades talleres

interdisciplinarios desarrollados, reportando sus experiencias y las dificultades encontradas con vistas a su solución.

Un metodólogo de la carrera controló y supervisó el trabajo de tutoría, tanto en el aspecto educativo como con relación a la calidad de la evaluación emitida en la rendición de cuenta.

En una de las reuniones del colectivo de año se precisaron los objetivos e indicadores de la evaluación final integradora. Dicha evaluación consistió en la exposición de un trabajo práctico orientado en la asignatura Informática I, tomando como referencia las problemáticas a evaluar en la asignatura “Introducción al MGI”, de la disciplina principal integradora MGI, relacionadas con el diagnóstico de la situación de salud, en la que se evaluaron las diferentes acciones y operaciones que definen las habilidades inherentes a la formación estadística consideradas para el año, según considera esta investigación, con la participación de los profesores del colectivo pedagógico del año.

En la primera reunión metodológica del colectivo de segundo año, curso **(2011-2012)** se realizó una entrega pedagógica a los nuevos profesores y tutores, donde se presenta un resumen de la evaluación y las deficiencias de los estudiantes diagnosticados en las evaluaciones realizadas.

En dicha reunión también se comunicaron los perfiles de investigación iniciados y el nivel en que se encuentran esos trabajos, precisando además las metas a alcanzar en cada caso respecto a los objetivos y habilidades de salida del año y el aporte del proceso de formación en esta etapa.

En el primer semestre del **curso 2011-2012** (donde no se imparte la disciplina “Informática Médica) continuó la primera etapa del proceso. Aquí un profesor de la asignatura “Informática I”, fue encargado de guiar esta etapa, coordinando las acciones de las disciplinas principal integradora y “Morfofisiología”, que favorecían la sistematización de las acciones del modo de actuación estadístico logradas en el curso anterior, a través de las tareas de aprendizaje de la asignatura “Prevención de enfermedades”, de la disciplina principal integradora “Medicina General Integral” y “Morfofisiología III y IV”.

Al finalizar este primer semestre, los profesores del colectivo de año y los tutores emitieron una evaluación integral del desempeño de cada estudiante en las habilidades de la formación estadística (gestión de información científica, la manipulación de datos y la presentación y comunicación de resultados) hasta el

nivel establecido para la etapa. Esta evaluación se complementa con las limitaciones que posee cada estudiante, precisando así el nivel de partida para enfrentar las próximas etapas del proceso de formación, lo cual asegura el carácter formativo de la evaluación.

En el segundo semestre del **curso 2011-2012**, comenzó la segunda etapa del proceso de formación estadística, donde la asignatura rectora es “Metodología de la Investigación y Estadística”.

En esta segunda etapa se realiza un trabajo metodológico similar al descrito para la primera etapa, con la particularidad de que la preparación de los profesores y tutores se dirige a los contenidos que se imparten en la asignatura “Metodología de Investigación” y su aplicabilidad en cada uno de los perfiles de investigación que se enriquecieron con las aportaciones de estos contenidos y se convirtieron en proyectos de investigación al finalizar este año académico como etapa crucial del proceso de formación. Muchas de las problemáticas utilizadas en la asignatura rectora del proceso parten de la asignatura “Medicina Comunitaria”, de la disciplina principal integradora, donde se sistematiza y profundiza en el diagnóstico de la situación de salud.

En el curso **2010-2011** continuó la preparación de los docentes para enfrentar la segunda etapa del proceso, tanto a través de los cursos de posgrado como de los talleres metodológicos integradores.

Al concluir cada uno de los cursos de superación, los profesores responsables emitieron una evaluación cualitativa y cuantitativa, incluyendo un análisis de experiencias positivas, negativas e interesantes, aportadas por los propios profesores y los cursistas, lo cual permitió hacer una reevaluación de las necesidades de aprendizaje, enriquecer los programas respectivos y ajustar la dinámica del proceso en cuanto a distribución del tiempo por temas.

En los casos de los profesores, incluyendo los de la disciplina “Informática Médica” y los tutores, se evaluó el estado del desarrollo, de la habilidad para propiciar la formación de las habilidades del proceso de formación estadística. Para ello, se observó su desempeño antes y después de la experiencia inicial en las diferentes actividades de aprendizaje, ya sea en clases o en educación en el trabajo, respectivamente, tomando como referencia las orientaciones del proceso, tanto las más generales tratadas en los talleres metodológicos integradores

interdisciplinarias, como aquellas específicas emanadas de las tareas de la disciplina “Informática Médica”.

Se evaluó el desarrollo de las actividades metodológicas de los colectivos de asignatura, disciplina, año y carrera.

El instrumento utilizado para la comparación indicada en los profesores de la disciplina “Informática Médica”, fue una guía de observación, aplicada como diagnóstico, que no constituye una evaluación rigurosa del desempeño de estos docentes pero sí un indicador suficiente teniendo en cuenta el poco tiempo de marcha del proceso. Para el resto de los profesores, se aplicó una guía de observación, que registra el tratamiento de aspectos básicos por habilidades y en qué medida los profesores propician el desarrollo de estas habilidades según concibe la concepción desde las relaciones interdisciplinarias.

En el caso de los estudiantes, se definen indicadores para evaluar las habilidades y cada una de sus acciones, que se obtienen a partir de las diferentes operaciones que definen cada acción y cada habilidad, según las dimensiones instructiva, educativa y desarrolladora del proceso de formación estadística, tanto en el espacio curricular como extracurricular. La evaluación se realizó en tres espacios: seminarios integradores a nivel disciplinar, examen final integrador de la disciplina principal integradora y en los talleres pre-jornada científica estudiantil. En cada una de estas evaluaciones, se reportan los logros del estudiante en cada operación, otorgando al final un valor entre 0 y 3. La suma de estos resultados se divide por el triplo del total de operaciones posibles a ejecutar y se multiplica por 100, obteniendo como resultado un valor entre 0 y 100.

A partir de los valores de los indicadores de cada una de las habilidades como resultado de la experiencia inicial con la estrategia, se establecieron tres categorías que definen el nivel de asimilación de la habilidad. Para ello, se calcularon los percentiles 60 y 90, que constituyen los puntos de corte para clasificar los valores en “Alto”, “Medio” y “Bajo”, constituyendo frecuencias de referencia o estándares para realizar comparaciones.

Se realizó un estudio descriptivo de la variable nivel de asimilación de la habilidad, para cada una de las diferentes habilidades y para las habilidades de manera general en la primera y segunda etapa de la formación, según la secuenciación del sistema de acciones y operaciones que concibe esta investigación para definir las habilidades inherentes a la formación estadística (Anexo 15) y la manera en

que serían observadas en los profesores para determinar en qué medida propiciaron el desarrollo de las habilidades (Anexo 36). Los resultados de las habilidades en la primera etapa se compararon con los resultados en la segunda etapa, en las mismas habilidades. Para ello, se aplicó la prueba estadística no paramétrica de Wilcoxon. Para el caso de las habilidades que se comienzan a formar en la segunda etapa se compararon los resultados observados en tres actividades integradoras, en las que los estudiantes presentaron resultados de los proyectos que venían desarrollando para ello se aplicó la prueba de comparación de k muestras relacionadas de Friedman. Se relacionaron los resultados alcanzados en cada habilidad y se observó en qué medida unas habilidades le reportaron a otras.

### **Análisis de los resultados de la aplicación de la experiencia inicial**

Los resultados de la evaluación de las habilidades inherentes a la formación estadística de los estudiantes se presentan en los (Anexos 37-39).

La habilidad con mejores resultados en los estudiantes fue la de “gestionar información científica”, tanto en la primera como en la segunda etapa. Esto se justifica por la existencia de una unidad didáctica dedicada a este contenido, y además, debido a la naturaleza lógica de sus operaciones más cercanas al sentido común, como la “localización de la información”. Sin embargo, los resultados en ella no son óptimos, ya que el proceso en estudio tiene exigencias superiores en cuanto a la complejidad, con respecto a una búsqueda intuitiva o tradicional, con acciones como “modelar el proceso de obtención de la información” y “evaluar la información”. En la segunda etapa, el resultado es aún mejor, lo cual se espera ya que el estudiante sistematiza el trabajo con los recursos teóricos y prácticos para “gestionar la información bibliográfica” y se observan las aportaciones del resto de las disciplinas de modo que se logra sistematizar las acciones de esta habilidad.

Las habilidades de resultados más bajos fueron la de “resolver problemas con Estadística Inferencial” y la de “relacionar los resultados investigativos con las necesidades de la práctica médica”. En el caso de la primera, lo atribuimos al nivel de abstracción que implica el empleo de conceptos y modelos de naturaleza matemática. En la segunda, debe tenerse en cuenta que los estudiantes en los primeros años de la carrera aún no han alcanzado el nivel previsto de desarrollo de las habilidades relacionadas con el modo de actuación profesional.

La habilidad de “gestionar datos pertinentes tiene un resultado bajo en la primera etapa”, lo cual pudiera explicarse en parte por el hecho de que la asignatura rectora del proceso de formación estadística “Informática Médica” no posee una unidad dirigida a esta habilidad, y sólo se forma a través de tareas orientadas dentro de la unidad del tabulador electrónico. Esto sugiere el incremento en cantidad y complejidad de tareas encaminadas a la formación de esta habilidad en la primera etapa. Ya en la segunda etapa los resultados en este sentido son superiores, lo cual está respaldado por la Didáctica de la Estadística, asignatura rectora del proceso de formación estadística, desde la perspectiva de la nueva concepción que se propone en esta investigación.

El resultado de la habilidad de “caracterizar de manera integrada las manifestaciones de los fenómenos del campo de la Salud”, son más bajos en la primera etapa. Esto se justifica porque se trata desde la enseñanza del tabulador electrónico, donde se logra estimular mejor el cálculo de indicadores y su comparación y evaluación crítica, pero no se imparte el sistema de conceptos que corresponden a la asignatura de “Metodología de la Investigación y Estadística”, y además los estudiantes poseen limitaciones en el conocimiento e interpretación de fenómenos del campo de la Salud con una perspectiva integral. El primer argumento sugiere reconsiderar la evaluación de esta habilidad en la primera etapa.

Asimismo, se compararon los niveles de conocimiento alcanzado por los profesores acerca de las habilidades del proceso de formación estadística en los profesores y en qué medida propiciaron su desarrollo en los estudiantes.

El diagnóstico de observaciones a clases se basó en las subdimensiones de la preparación de los profesores (Anexo 40).

Desde el punto de vista de las observaciones a clases, las estadísticas reflejan las limitaciones iniciales y la evolución del proceso de enseñanza-aprendizaje de la “Metodología de la Investigación y Estadística”, en la formación del médico.

La dimensión de mejor comportamiento es la primera (contenidos de la formación estadística), cuya frecuencia de la categoría “Bien” es mayor que en el resto de las dimensiones y donde existe un equilibrio entre las categorías “Mal” y “Regular”. El comportamiento de la Didáctica General muestra un equilibrio de las proporciones de “Bien” y “Regular” en la mayoría de sus indicadores.

En las restantes dimensiones, la proporción de la categoría “Mal” es la mayor, diferencia que se acentúa en la cuarta dimensión (introducción de los resultados en la práctica médica).

Durante la experiencia inicial, después de la superación profesoral, en todas las dimensiones se constataron resultados superiores, aunque todavía las dimensiones de Didáctica de la Estadística y de la relación o introducción de los resultados investigativos en la práctica médica, se alejaron más de los niveles ideales. Este comportamiento puede tener relación con la novedad que entraña el tratamiento de los contenidos desde la Didáctica de la Estadística y que los profesores de la disciplina “Informática Médica”, no poseen una formación profesional en el orden de la Medicina.

Un análisis particular por dimensiones arroja lo siguiente:

#### **Dimensión 1: Contenidos de la formación estadística**

**Antes de la experiencia**, los indicadores de peor comportamiento están relacionados con las habilidades de la formación, con tendencias extremas en la utilización de la información científica, la gestión de datos y la integralidad en la caracterización de fenómenos. Tienen tendencias un poco menos negativas la interpretación de tablas y gráficos y la explicación de las etapas del proceso de investigación. También tienen bajos resultados el estímulo a la formación de actitudes generales y hacia la Estadística. El tratamiento de conceptos y procedimientos tienen los mejores resultados, aunque no son los ideales.

**Durante el proceso de formación**, todos los indicadores de esta dimensión reportaron resultados superiores, predominando la categoría de “Bien”, pero aún los indicadores referidos a “explicación de modelos matemáticos”, y, “la integralidad en la descripción o caracterización de los fenómenos en el campo de la Salud” muestran una tendencia a “Regular”. Las dificultades en esta última guardan relación lógica con las exigencias del modo de actuación profesional en cuanto al análisis de fenómenos complejos del campo de la Medicina, como el Análisis de la Situación de Salud de una comunidad.

En esta dimensión, sólo dos indicadores no presentaron significación, que corresponden con lo relativo al lenguaje y a los modelos matemáticos.

Los resultados para los cuales no fue posible hallar evidencia estadística se asumen como consecuencia de que aún la mentalidad de los profesores no ha madurado lo suficiente.

## **Dimensión 2: Didáctica General**

En la segunda dimensión tuvieron una tendencia muy negativa los indicadores relacionados con los “estilos de aprendizaje” y el “diseño del sistema de tareas”, en cuanto a: la atención a las diferencias individuales, la independencia en la gestión del conocimiento y el tratamiento de errores.

Tuvieron una tendencia menos negativa los indicadores relacionados con el “aprendizaje como centro de la clase”, “el chequeo de errores en las conclusiones” y “la orientación de las tareas para la comprensión de conceptos”.

Los indicadores de mejor tendencia fueron los relacionados con “el empleo de la bibliografía”, “el registro de las dificultades en las habilidades”, “el chequeo de los conocimientos previos y la construcción del conocimiento según la complejidad”.

**Durante el proceso de formación**, se constataron avances muy significativos en todos los indicadores, sobre todo en aquellos con tendencia más negativa. De aquí, que se proponga el incremento de tareas para la atención de errores comunes pero atendiendo a las diferencias individuales, tanto en la clase como en el trabajo independiente.

## **Dimensión 3: Didáctica de la Estadística**

En la tercera dimensión los indicadores con mayor incidencia en su tendencia tan negativa, antes de la experiencia, fueron los relacionados con el tratamiento de las relaciones lógicas entre las etapas del proceso de investigación, la participación de los estudiantes en tareas de recolección de datos, ejemplificación con situaciones cotidianas, la utilización de datos de la práctica o la investigación médica, la inclusión de la gestión de información científica en las tareas, y el tratamiento de las intuiciones y creencias erróneas. Esto no es de extrañar, teniendo en cuenta el bajo nivel de las habilidades relacionadas con algunos de estos indicadores.

Hay aspectos cuyos indicadores tienen una tendencia intermedia. Estos son los relacionados con el “empleo de problemáticas integradoras para introducir los conceptos y formar las habilidades”, “fundamento matemático en el tratamiento del nuevo conocimiento”, “las relaciones posibles entre conceptos y la promoción del espíritu investigativo”.

Los indicadores con un mejor comportamiento son los relacionados con la “utilización de problemas relacionados con la profesión”, “el cálculo no manual” y “la utilización del software profesional”.

Durante el proceso de formación se evidenciaron avances también muy significativos en los indicadores con las peores tendencias y avances notables en aquellos con tendencia “Regular”, pero aún no es óptima la tendencia de los indicadores relacionados con la participación activa en la “recolección de información” y el “tratamiento de las intuiciones y creencias erróneas previas en la asimilación de conceptos”.

#### **Dimensión 4: Introducción de los resultados investigativos en la práctica**

Los resultados de dos de los tres indicadores de la cuarta dimensión, medidos antes de la experiencia, manifiestan una tendencia desfavorable; mientras que el indicador que mide el “tratamiento del impacto social”, presenta un mejor estado, favorecido por el “trabajo ideológico”, indicado como elemento necesario en la clase. Los dos indicadores de peor resultado son los relacionados con la correspondencia de los resultados esperados o efectivos de la investigación con las necesidades de la práctica médica y la relación del proceso de investigación con el alcance práctico.

Durante el proceso de formación mejoraron considerablemente los dos indicadores con tendencia desfavorable, pero aún sus valores no se comportan en un rango ideal. En estos resultados tiene alguna responsabilidad el trabajo metodológico del colectivo de año y el interés y la responsabilidad del profesor por alcanzar un nivel adecuado, en cuanto al conocimiento de la Medicina necesario para ello.

Las diferencias de proporciones observadas se pueden considerar sistemáticas en su mayoría, asumiendo las evidencias de la significación estadística de las comparaciones indicadas.

#### **Observaciones a profesores de otras disciplinas y tutores**

Antes de la experiencia, los profesores y tutores exhiben un bajo nivel en cuanto a su capacidad para propiciar el desarrollo de las habilidades de la formación estadística, según la concepción que se defiende, a juzgar por los valores de los indicadores correspondientes. Los indicadores menos comprometidos son: los que expresan el nivel en las habilidades de “gestionar información científica”, y la

de “explicar el proceso de investigación mediante los documentos normativos”. Pero aún, el apoyo a la habilidad de “gestión de información”, no se manifiesta en las condiciones o requisitos del proceso de formación estadística concebido.

Durante la experiencia, se evidencian resultados superiores en cuanto a la influencia de los profesores del claustro en relación al desarrollo de las habilidades inherentes a la formación estadística, siendo más favorecidas las dos habilidades mencionadas con, “mejor estado inicial”, además de las habilidades de “gestionar datos pertinentes”, y la “caracterización de fenómenos de Salud” quedando un poco rezagadas las habilidades de “resolver problemas mediante Estadística Inferencial” y la de “relacionar los resultados investigativos con las necesidades de la práctica médica en la atención médica integral y la gerencia en Salud”. Estos resultados avalan el impacto de la superación de los profesores para propiciar el desarrollo de las habilidades inherentes a la formación estadística.

Para evaluar la satisfacción de los actores del proceso con la estrategia, se aplicaron encuestas sobre sus opiniones acerca de cada acción estratégica o del resultado parcial de la formación hasta ese momento. En estas encuestas se muestran aspectos precisos sobre los cuales se desea la opinión del encuestado, considerados como indicadores, los cuales, se acompañaron de orientaciones verbales con los objetivos de dicha evaluación y el formato para emitir las respuestas. El nivel de satisfacción de cada actor en cada caso se expresa en las categorías “Satisfecho” e “Insatisfecho” (Anexo 41-44). Además, al encuestado se le ofrecen dos posibilidades: subrayar palabras o frases que considere relevantes o significativas; y/o escribir comentarios breves relacionados con su satisfacción.

Los resultados de la aplicación de los instrumentos, para cada acción estratégica, se analizaron tanto en el sentido de los porcentajes como en el sentido cualitativo basado, en el siguiente procedimiento: De las palabras o frases destacadas o escritas por un sujeto, se consideraron como representativas aquellas con una frecuencia superior al 30%, considerando la similitud o equivalencia por sinónimo o por la lógica del lenguaje. A partir de esta selección, se realizan inferencias lógicas combinando racionalmente estos elementos para integrar una significación relacionada con los objetivos que se evalúan.

Se presentan los principales resultados cuantitativos en términos de porcentajes relevantes (mayores y menores) (Anexo 45). Se presentan además las ideas,

favorables y desfavorables, extraídas a partir de los textos seleccionados o escritos por los actores encuestados (Anexo 46).

El análisis de las encuestas arrojó los siguientes resultados: La satisfacción manifestada por profesores de la disciplina y directivos, acerca del programa director del proceso de formación estadística, se clasifica en la categoría elevada, los aspectos más ponderados fueron los relacionados con la “concepción del programa para favorecer el carácter sistémico, integrador y contextualizado del proceso” y con el “desarrollo del modo de actuación profesional desde la investigación estadística”, así como el “tratamiento de los componentes didácticos”. El aspecto menos ponderado es el relacionado con el “empleo de los medios”.

Con respecto a los objetivos planteados en los talleres metodológicos integradores e interdisciplinarios, el nivel de satisfacción fue elevado. Los aspectos más ponderados fueron: los relacionados con la “funcionalidad de los talleres y la fundamentación y caracterización del proceso de formación estadística en función del modo de actuación profesional”. Los aspectos menos ponderados fueron: los relacionados con “el empleo del diagnóstico y con el apoyo a los proyectos de investigación estadística”.

La satisfacción de los profesores con los cursos de superación, es considerada media, aunque tendiente a un nivel alto. Los aspectos más ponderados fueron los relacionados con: “la funcionalidad de los cursos”, “la didáctica de los contenidos de la formación estadística”, así como el “tratamiento del proceso de investigación como un todo”. Los aspectos menos ponderados fueron los relacionados con: “el aporte a la formación estadística desde el espacio de gestión de contenidos” y “determinación de la utilidad teórica y práctica de los resultados investigativos”.

Por último, los estudiantes manifiestan un nivel elevado de satisfacción con el proceso de formación estadística recibido. Los aspectos más ponderados fueron: “formas que favorecieron el aprendizaje del método estadístico”; “motivación por profundizar en el estudio del método estadístico”; “utilidad de la formación para el trabajo científico en la carrera”. Los aspectos menos ponderados fueron: “la relación entre la utilidad de los resultados investigativos y las necesidades de la práctica médica” y el “aporte de los resultados estadísticos al perfeccionamiento de la atención médica integral y la gerencia en salud” (Anexo 47).

### **Conclusiones del Capítulo III**

- ☞ La estrategia propuesta para implementar la concepción didáctica se concretó a través de cuatro acciones estratégicas específicas, encaminadas al perfeccionamiento del proceso de formación estadística de los estudiantes de la carrera de Medicina, en las dimensiones curricular y extracurricular.
- ☞ La consulta a los expertos, así como los resultados obtenidos en el preexperimento realizado en torno a los indicadores que se evalúan, corroboró la validez de la concepción didáctica propuesta a favor del proceso de formación estadística en el primer y segundo año de la carrera de Medicina en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río.
- ☞ Los resultados de la experiencia práctica en la primera y segunda etapa de la formación estadística en estudiantes de la carrera de Medicina, demostraron la contribución de la estrategia diseñada al perfeccionamiento de este proceso, resultando pertinente las recomendaciones realizadas en relación con el objetivo de la investigación.

## Conclusiones Generales

1. Las tendencias actuales de la educación estadística declaran, con argumentos sólidos, las limitaciones de la formación estadística tradicional para satisfacer las necesidades que demanda el modo de actuación profesional y abogan por el perfeccionamiento del proceso de formación estadística, sobre la base de la enseñanza y aprendizaje del proceso de investigación estadística, en su carácter iterativo y holístico, utilizando el contexto como fuente de significado para la interpretación de los resultados de investigación con la participación activa de los estudiantes, lo cual demanda de la preparación de los profesores para asumir el proceso formativo y la necesidad del diseño de un proceso de formación estadística con carácter sistémico integrado y contextualizado, como parte del proceso de formación del médico.
2. La formación estadística de los estudiantes de la carrera de Medicina y la preparación de los profesores de claustro para asumir el proceso de formación estadística, no están en correspondencia con las necesidades que demanda la práctica médica. Este proceso no ha sido concebido desde el diseño del plan de estudio como proceso y resultado en el proceso formativo del médico, de manera que propicie el desarrollo de habilidades y actitudes para la solución de los problemas de investigación en Salud a través de la investigación estadística permitiéndole tomar decisiones racionales al ejercer los métodos clínico y epidemiológico, tanto en el diagnóstico, pronóstico, tratamiento y rehabilitación del individuo, la familia, la comunidad y el medio ambiente, lo que evidencia el carácter asistémico y descontextualizado con que se ha manifestado el proceso de formación estadística, a favor del modo de actuación profesional en la carrera de Medicina como tendencia.
3. La teoría Marxista Leninista como base fundamental, de la investigación, permitió articular el conjunto de teorías que se asumen, entre ellas, las teorías de diseño curricular para la universidad cubana y para la formación del médico en lo particular, la Teoría de la Actividad e Histórico Cultural, la teoría de los Procesos Conscientes, las teorías sobre Didáctica General y de la Estadística en particular, constituyeron las principales bases teóricas que permitieron establecer los fundamentos de una concepción didáctica del proceso de formación estadística, sistémica, integrada y

contextualizada, de los estudiantes de la carrera de Medicina, basada en la relación dialéctica entre el modo de actuación profesional y estadístico.

4. La concepción didáctica del proceso de formación estadística en estudiantes de la carrera de Medicina, de la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río, se fundamenta a partir de la estructuración y secuenciación del sistema de habilidades inherentes a la formación estadística, centrado en el método proyecto como vía para lograr la relación dialéctica entre el modo de actuación profesional y estadístico, desde lo disciplinar y transversal del curriculum, teniendo en cuenta las etapas del proceso formativo del médico, en las dimensiones curricular y extracurricular, utilizando el diagnóstico como regulador de este proceso, lo que evidencia el carácter sistémico, integrador, secuenciado y contextualizado de dicho proceso, considerando su funcionamiento a partir del sistema de principios constituidos por el: carácter contextual de la enseñanza, el carácter problémico de la enseñanza, el carácter interdisciplinar de la enseñanza y sistémico del aprendizaje y el carácter transversal de los proyectos de investigación estadística.
5. Para instrumentar en la práctica educativa la concepción didáctica del proceso de formación estadística en la carrera de Medicina, dinamizada por la secuenciación de acciones y operaciones del modo de actuación estadístico en su relación dialéctica con el modo de actuación profesional, se concibe un conjunto de acciones estratégicas con los objetivos siguientes:
  - ☞ Dirigir el proceso de formación estadística desde un programa director.
  - ☞ Preparar al colectivo pedagógico para gestionar didácticamente los contenidos de la formación estadística, desde el trabajo metodológico de los colectivos de año, disciplina y asignatura.
  - ☞ Superar al claustro para planificar, organizar, ejecutar y evaluar el proceso de formación estadística desde la concepción didáctica que se propone.
6. La validez y la factibilidad de las propuestas de concepción del proceso de formación estadística y la estrategia para la implementación de esta están avaladas por criterios de expertos emitidos, sobre ambas, y por los resultados de un ensayo de implementación de la estrategia con resultados positivos y la satisfacción expresada por los actores implicados en dicha experiencia piloto.

- ☞ Implementar la concepción didáctica del proceso de formación estadística en la carrera de Medicina en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río, aplicando la estrategia propuesta.
- ☞ Proponer a la dirección del Centro Nacional de Cibernética Médica el análisis de la concepción del proceso de formación estadística de los estudiantes de la carrera de Medicina, basada en el modo de actuación estadístico, como parte del modo de actuación profesional, y la estrategia para su implementación en la carrera de Medicina, para su posible introducción en las universidades del país, donde se desarrolla la carrera.
- ☞ Continuar profundizando, a través de la investigación, acerca del proceso de formación estadística basado en el modo de actuación estadístico, como parte del modo de actuación profesional en la carrera de Medicina en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río, para su continuo perfeccionamiento.
- ☞ Continuar profundizando, a través de la investigación, en la aplicación del método de proyecto, como vía para la sistematización de las habilidades de la formación estadística desde la inter y transdisciplinariedad, a través del trabajo metodológico del colectivo de año y de la carrera de Medicina en la Universidad de Ciencias Médicas.

## Referencias

- Addine. (2006). El modo de actuación profesional pedagógico, Apuntes para una sistematización. De la teoría a la práctica. *Compilación, Modo de actuación profesional pedagógico*. La Habana, La Habana, Cuba.
- Alea, M. (2012). Una metodología para contribuir al desarrollo de la habilidad resolver problemas en la disciplina Lenguaje y Técnicas de Programación de la Carrera de Licenciatura en Educación, especialidad de Informática. *Tesis en opción al grado de doctor en ciencias Pedagógicas*. Pinar del Río, Cuba.
- Álvarez, C. (1999). *Didáctica. La escuela en la vida*. La Habana: Educación Superior 3era Edición.
- Álvarez, C. (2001). *"El Diseño Curricular*. Cochabamba: Talleres gráficos KIPUS.
- Álvarez, G., & Vallecillos, A. (2001). Razonamiento estadístico para la resolución de problemas en el nivel universitario: Aspectos teóricos y una aplicación. *Pedagogía Universitaria*, 3(6).
- Arteaga, P. (2011). Las Tablas y Gráficos Estadísticos como Objetos Culturales. *Didáctica de las matemáticas*, 55–67.
- 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.
- Ausubel.(1973). *Algunos aspectos psicológicos de la estructura del conocimiento. La educación y la estructura del conocimiento. Investigaciones sobre el proceso de aprendizaje y la naturaleza de las disciplinas que integran el currículum*. Buenos Aire: El Ateneo.
- Bársena, E. (2003). Software para el aprendizaje de la estadística. *Educación Estadística*, 133-150.
- Batanero. (2005). *Presente y Futuro de la Educación Estadística*. Recuperado el 5 de abril de 2010, de Batanero: <http://www.ugr.es/local/batanero>
- Batanero. (5 de 12 de 2010). *¿Por qué y cómo enseñar estadística?* Obtenido de Batanero: <http://www.ugr.es/local/batanero>.
- Batanero, C. (2001). *Didáctica de la Estadística*. Granada.
- 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>.
- Begg, A. (1997). Teachers ideas about teaching statistics. *Paper presented at the combined annual meeting of the Australian Association for Research in Education and the New Zealand Association for Research in Education*, (págs. 15-32). Melbourne, Australia.
- Behar. (2001). Mil y una dimensiones del aprendizaje de la Estadística. *Estadística, Española.*, 43(148 ).

- 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](http://www.ugr.es/~icmi/iase_study).
- BenZvi. (2008). *A Comparison of Mathematical and statistical Reasoning*. The Netherlands: Kluwer Academic.
- Ben-Zvi, & Friedlander . (2008). Software didáctico para el análisis exploratorio de datos. *Educación Estadística*, 33-48.
- Ben-Zvi, & Garfield. (2008). Developing students' statistical reasoning. *research and teaching practice*, 57-69.
- Brito, H., & González, V. (1987). *Psicología general para los Institutos Superiores Pedagógicos*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Brousseau, G. (1983). Les obstacles épistémologiques et les problèmes en mathématiques. *Rccherches en Didactique des Mathématiques*, 2(4), 164-198.
- Campistrous, L., & Rizo, C. (1998). *Indicadores e investigación educativa*. Instituto Central de Ciencias Pedagógicas, La Habana.
- 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.
- 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* . Zaragoza.
- Castellanos, D. (2003). Aprender y Enseñar en la Escuela: Una Concepción Desarrolladora. *Soporte digital.[Repositorio del CECES*. Universidad Hermanos Saíz MontesDeOca., Pinar del Río.
- Castellanos, D. Reinoso, C., & García, C. (2002). Hacia una comprensión del aprendizaje desarrollador. *Material en soporte digital*. La Habana, Cuba.
- Chance, B. ( 2002). Componentes del pensamiento estadístico y sus consecuencias para la Instrucción y Evaluación. *Revista Española de Educación Estadística*, 10(3) 50-61.
- 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.
- Curcio. (1987). Comprehension of mathematical relationships expressed in graphs. *Journal for Research in Mathematics Education* , (págs. 382-39). Barcelona.
- Curcio. (1989). Developing graph comprehension. *Tratado de semiótica general*, Barcelona: Reston, VA: N.C.T.M. Eco, U.
- Danilov, & Skatkin. (1978). *Dialéctica de la Escuela Media*. La Habana:: Pueblo y Educación.
- Davidov, V. (1974). Tipos de Generalización de la Enseñanza. La Habana.: Pueblo y Educación.

- De Armas, J., Lorences G, & Perdomo, J. M. (2003). Caracterización y diseño de los resultados científicos como aportes de la investigación educativa. La Habana.
- Dellors, J. (1996). *La educación encierra un tesoro*. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre educación para el siglo XXI, Santillana.
- delMas. (1999). Exploring the role of computer simulations in developing understanding of sampling distributions. *the annual meeting of the American Educational Research Association*, (págs. 37-52). Montreal Canada.
- Duffy, Dueber, & Hawley. (2001). Aprendizaje colaborativo. Una experiencia en el aprendizaje de la estadística. *Educación Estadística*, 135-153.
- Estrada, A. (2007). Evaluación del conocimiento estadístico en la formación inicial del profesorado. *Educación Estadística*, 80-98.
- 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.
- 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>.
- Fariñas, G., & De la Torre, N. (2002). La otra cara del didactismo: el síndrome del burnout. Alternativas para su abordaje. *Educación*, 108, 5.
- Fernández, J. (1985). *Informe sobre el estado de la educación médica superior en Cuba*. Ministerio de Educación Superior, La Habana.
- Fernández, J. (2002). Realidades y perspectivas a las puertas del nuevo siglo. *Material digital Maestría de Educación Médica Superior*. La Habana, Cuba.
- Fernández, J. (2009). El legado del profesor Fidel Ilizástigui a la educación médica para el siglo XXI. *Educación Médica Superior*, 1(23).
- Fiallo, R. (s.f.). La interdisciplinariedad en la escuela, un reto para la calidad de la educación. *Publicación electrónica*. La Habana, Cuba.
- Figueroa, S., & Ledesma, R. (2013). Efectos de una enseñanza basada en proyectos sobre el rendimiento en Estadística en estudiantes de Ingeniería. *Revista Argentina de Enseñanza de la Ingeniería*, 24(14), 15-32.
- Fonden, J. (2005). El enfoque interdisciplinario y los componentes didácticos. *Publicación en formato digital*. La Habana, Cuba.
- Fuentes, H. (s.f.). Curso de Diseño Curricular. *Centro de Estudios de Educación Superior*. Santiago de Cuba, Cuba.
- Galperin. (1982). *La psicología del pensamiento y la teoría de la formación por etapas de las operaciones mentales*. Moscú.
- Galperin, P. Y. (1982). *La psicología del pensamiento y la teoría de la formación por etapas de las operaciones mentales*. Moscú.

- Galperin, P. Y. (1986). *Sobre el método de formación por etapas de las acciones intelectuales*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Garfield. (1997). *The Challenge of Developing Statistical Literacy. Reasoning and Thinking*. The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Garfield. (2005). *Evolution of students, understanding of statistical association in a computer based teaching environment*. Granada.
- Garfield, J. (1995). La evaluación del aprendizaje de la estadística. *Journal for Research in Mathematics Education*, 5(1), 5-14.
- Garfield. (s.f.). Reforming the Introductory Statistics Course . *American Educational Research Association Annual Meeting*. Chicago.
- Godino , J. (1998). Significado y comprensión de los objetos matemáticos. *Proceedings of the 20 th PME Conference*, (págs. 417–424).
- Godino. (1997). *The Challenge of Developing Statistical Literacy. Reasoning and Thinking*. The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Green. (1996). Intuitive strategies and preconceptions about association in contingency tables. *Journal for Research in Mathematics Education*, 151-169.
- Horroutinier. (2007). Formación y Currículo. *Pedagogía Universitaria*, 49-52.
- 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.
- Ilizástigui, F., & Douglas, R. (1993). La formación del médico general básico en Cuba. *Educación Médica en Salud*, 27(2).
- León, V. (2007). *Una concepción didáctica del proceso de profesionalización del Proceso de Enseñanza Aprendizaje de la Física en la formación del bachiller técnico en Agronomía*. Tesis en opción el grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas.
- Leontiev, A. (1974). *Problemas del desarrollo del psiquismo*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Leontiev, A. (1979). *Problemas del desarrollo del psiquismo*. Pueblo y Educación.
- Leontiev, A. (1981). *Actividad, conciencia y personalidad*. La Habana: Pueblo y Educación.
- López, M. (1990). *¿Sabes enseñar a describir, definir, argumentar?* La Habana: Pueblo y Educación.
- Machado, E. F., & Montes De Oca, N. (2004). *La formación y desarrollo de habilidades en el proceso docente-educativo*. Recuperado el 25 de marzo de 2010, de: <http://www.monografias.com/trabajos15/habilidades-docentes/habilidades-docentes.shtml>
- Majmutov, M. (1983). *La enseñanza problémica*. Moscú: Progreso.

- Márquez, A. (2008). Los aportes prácticos como resultados de investigación. *Monografía soporte digital Instituto Superior Pedagógico "Frank País García"*. Recuperado el 7 de enero de 2012, de: <http://www.ceces.upr.edu.cu>.
- Men. (1977). A deep structure model of students' statistical misconceptions. *Educational Studies in Mathematics*, 415-429.
- Moore. (1992). Perspectives on contemporary statistics. *Mathematical Association of America*, 107-122.
- Olivo. (2008). Dificultades de comprensión del intervalo de confianza en estudiantes universitarios. *Revista de Educación Matemática*, 5-32.
- Ortiz. (2010). Razonamiento probabilístico de profesores y su evolución en un taller formativo. *Educação Matemática e Pesquisa*, 12(2), 181-198.
- Petroski. (1978). *Psicología General*. Ciudad de la Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- Petrovski. (1960). *Psicología General*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Pfannkuch, M., & Wild, C. (2004). Towards an Understanding of Statistical Thinking". *Review International of Statistics*, 17-46.
- Porter, M. (1982). *Estrategia Competitiva*. México: C.E.C.S.A.
- Resnick, & Glaserfield. (1991). Understanding students' beliefs about probability. *Educación Matemática*, 139-156.
- Sahai, Behar, & Ojeda. (2001). Mil y una dimensiones del aprendizaje de la Estadística. *Educación Estadística*, 43(148), 73-91.
- 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/477/329>.
- Serrano, L. (2009). Ideas y experiencias acerca de la enseñanza de la Estadística. 2º *Encuentro Iberoamericano de Biometría*, (págs. 17-38). Veracruz.
- 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.
- Shaughnessy, & Silva. (1997). Research on students' understanding of some big concepts in statistic. *Reston VA NCTM*, 77-95.
- Sierra, S. (2010). Modelo metodológico para el diseño y aplicación de las estrategias curriculares en Ciencias Médicas. *Revista de Educación Médica Superior*.
- Silva, L. C. (1997). *Cultura estadística e investigación científica en el campo de la salud. Una mirada crítica*. Madrid: Publicaciones S.A. Juan Bravo.
- Silvestre, M. (1997). *Aprendizaje, Educación y Desarrollo*. La Habana,: Pueblo y Educación.
- Silvestre, M., & Zilberstein, J. (2002). *Hacia una Didáctica Desarrolladora*. La Habana: Pueblo y Educación.

- Silvestre, M., & Zilberstein, J. (2001). *Caracterización del proceso de enseñanza – aprendizaje. Estrategias de aprendizaje*. Seminario Nacional para educadores, La Habana. Ministerio de Educación.
- Silvestre, M., & Zilverstein, J. (2000). *Hacia un aprendizaje desarrollador*. La Habana: CEIDE.
- Silvestres, & Pfannkuch. (1999). Reasoning and statistical thinking. *International Statistical*, 27-43.
- Talizina, N. (1986). *Las vías y los problemas de la dirección de la actividad cognoscitiva del hombre*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Talizina, N. (1986). *Los Fundamentos de la Enseñanza en la Educación Superior. Los Objetivos de la Enseñanza*. Universidad de la Habana , Departamento de Estudios para el Perfeccionamiento de la Educación Superior, La Habana.
- Talizina, N. (1987). *La formación de la actividad cognoscitiva de los escolares*. ENPES, La Habana.
- Talizina, N. (1988). *Psicología de la Enseñanza*. Moscú: Progreso.
- Valle Lima, A. D. (2007). *Algunos modelos importantes en la investigación pedagógica*. Instituto Central de Ciencias Pedagógicas. La Habana: Ministerio de Educación.
- Vargas, & Dumont. (1973). Reformas del curriculum de estadística dentro de la enseñanza de la Matemática. *Educación Matemática*, 135-153.
- Vigotsky, L. (1962). *El desarrollo de las funciones psíquicas*. Moscú: Academia de Ciencias Pedagógicas.
- Vigotsky, L. (1979). *Pensamiento. El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: De Crítica.
- Vigotsky, L. (1987). *Historia del Desarrollo de las Funciones Psíquicas Superiores*. La Habana: Científico-Técnica.
- Watson, J., & Baxter, J. (1998). Learning the unlikely at distance as an information technology enterprise. *International Association for Statistical Education*, (págs. 285-300).
- Wild, C. (2008). Component of Statistical thinking, Review. *International Statistical*, 2(71), 223-248.
- Wild, C., Pfannkuch, M., & Chance. (1997). Statistical thinking in empirical enquiry. *International Statistical Review*, 67(3), 223-262.

## Bibliografía

- Abraira, V. (1999). La estadística en la investigación Biomédica. *4º Congreso Gallego de Estadística e Investigación de Operaciones*. Santiago de Compostela .
- Addine, F. (1997). *Didáctica y Curriculum. Análisis de una experiencia*. Potosí: Editorial AB.
- Addine, F. (1998). Didáctica y optimización del proceso de enseñanza- aprendizaje. La Habana, Cuba.
- Addine. (1996). *Alternativa para la organización de la práctica laboral – investigativa en los institutos superiores pedagógicos, Ciudad de la Habana, 1996*. Tesis en opción al grado de doctor en ciencias Pedagógicas, ISP Enrique José Varona, La Habana.
- Addine. (15 de abril de 2012). El proceso de enseñanza aprendizaje: un reto para el cambio educativo. Enseñanza Aprendizaje. La Habana.
- Alarcón, R. (2013). La Calidad de la Educación Superior Cubana. Retos contemporáneos. *Congreso Pedagogía, Encuentro por la unidad de los educadores*. Ciudad de La Habana: Editorial Universitaria Félix Varela.
- Alea, M. (2010). La habilidad resolver problemas. Aspectos teóricos generales. Su contextualización desde la didáctica. *Congreso Provincial de Pedagogía 2011*. Pinar del Río.
- Álvarez de Zayas, C. (1995). *Hacia una escuela de excelencia*. La Habana: Ministerio de Educación Superior de Cuba.
- Álvarez de Zayas, C. (1996). *La escuela de excelencia*. La Habana: M.S.
- Álvarez de Zayas, C. (1998). *La Pedagogía como ciencia. Epistemología de la Educación*. La Habana: Editorial Academia.
- Álvarez de Zayas, C. (s.f.). *La pedagogía universitaria, Una experiencia cubana*.
- Álvarez de Zayas, C. (s.f.). *La pedagogía universitaria, Una experiencia cubana*.
- Álvarez de Zayas, C., & Sierra, V. (2002). La investigación científica en la sociedad del conocimiento. La Habana.
- Álvarez, C. M. (1996). El Diseño Curricular en la Educación Superior Cubana. *Revista Pedagogía Universitaria*.
- Álvarez, G., & Vallecillos, A. ( 2001). Razonamiento estadístico para la resolución de problemas en el nivel universitario: Aspectos teóricos y una aplicación. *Revista Cubana de Pedagogía Universitaria*, 3(6).
- Anderiz, L. (2005). *Didáctica de la Estadística para profesionales de ciencias de la salud*. España.
- Añorga, J., Valcárcel, N., & Che, J. (2008). La parametrización en la investigación educativa. *Revista Científico- Metodológica*, 25-32.
- Arteaga, J., & Chávez, E. (2000). Integración docente-asistencial-investigativa. *Revista Cubana Educación Médica Superior*, 2(14), 184-195.
- Arteaga, P., & Batanero, C. (2011). *Evaluación de errores de futuros profesores en la construcción de gráficos estadísticos*. Tesis Doctoral, Universidad de Granada, Granada.
- Arteaga, P., Batanero, C., & Cañada, G. (2011). Las Tablas y Gráficos Estadísticos como Objetos Culturalesumeros. *Revista Española de Didáctica de las matemáticas*, 3(76), 55–67.

- Arteaga, P., Batanero, C., Cañadas, G., & Gea, M. (2012). Evaluación del conocimiento especializado de la estadística en futuros profesores mediante el análisis de un proyecto estadístico. *Revista de Educ. Matem*, 14(2), 279-297.
- Artiles, L., Otero, J., & Barrios, I. (2009). *Metodología de la Investigación para las Ciencias de la Salud*. La Habana: Editorial de Ciencias Médicas.
- Ausubel, D. (1976). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. México: Ed. Trillas.
- Ausubel, D. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva*. Barcelona: Ed. Paidós.
- Ausubel, P. (1973). *Algunos aspectos psicológicos de la estructura del conocimiento. La educación y la estructura del conocimiento. Investigaciones sobre el proceso de aprendizaje y la naturaleza de las disciplinas que integrel currículum*. Buenos Aires: Ed. El Ateneo.
- Auzmendi, E. (1992). *Las actitudes hacia la matemática estadística en las enseñanzas medias y universitarias*. Bilbao: Mensajero.
- Batanero, C. (2002). *Los retos de la cultura estadística Jornadas Interamericanas de Enseñanza de la Estadística. Buenos Aires. Conferencia inaugural*. Recuperado el 2012 de diciembre de 12, de <http://www.ugr.es/~batanero/articulos/cultura.pdf>
- Batanero, C. (2005). *Presente y Futuro de la Educación Estadística*. Recuperado el 2010 de mayo de 3, de <http://www.ugr.es/local/batanero>
- Batanero, C. (2005). *Retos y Perspectivas de la Educación Estadística*. Recuperado el 2010 de mayo de 3, de <http://www.ugr.es/local/batanero>
- Batanero, C. (2010). *¿Por qué y cómo enseñar estadística?* Recuperado el 2010 de diciembre de 5, de <http://www.ugr.es/local/batanero>
- Batanero, C. (2011). Del análisis de datos a la inferencia: Reflexiones sobre la formación del razonamiento estadístico. *XIII Conferencia Interamericana de educación matemática*. Brasi.
- Batanero, C. (2011). *Razonamiento probabilístico en la vida cotidiana: Un desafío educativo*. Recuperado el 12 de Diciembre de 2011, de <http://www.ugr.es/local/batanero>
- Batanero, C. (2011). *Retos para la formación estadística de los profesores*. Recuperado el 10 de 2012, de <http://www.ugr.es/local/batanero>
- Batanero, C. (2013). Sentido estadístico. Componentes y desarrollo. *I Jornada Virtual de Didáctica de la Estadística, la Probabilidad y la Combinatoria*. Granada.
- Batanero, C., & Díaz, C. (2005). El papel de los Proyectos en la Enseñanza Enseñanza y Aprendizaje de la Estadística. *I Congresso de Estatística e Investigaçao Operacional*. Portugal.
- Batanero, C., & Díaz, C. (2012). *Los proyectos en la enseñanza y aprendizaje de la estadística*. Recuperado el 2012 de 10 de 20, de <http://www.ugr.es/local/batanero>
- Batanero, C., & Godino, J. (2010). *Análisis de datos y su didáctica*. Recuperado el 12 de diciembre de 2010, de Batanero: <http://www.ugr.es/local/batanero>
- Batanero, C., Arteaga, P., & Ruiz, B. (2010). Análisis de la complejidad semiótica de los gráficos producidos por futuros profesores de educación primaria en una tarea de comparación de dos variables estadísticas. *Revista de Enseñanza de las Ciencias, Universidad de Granada*, 1(28), 141-154.

- Batanero, C., Godino, J., Green, D., Holmes, P., & Vallecillos, A. (s.f.). *Errores y dificultades en la comprensión de los conceptos estadísticos elementales*. Recuperado el 2010 de mayo de 3, de <http://www.ugr.es/local/batanero>
- Behar, R. (2001). Mil y una dimensiones del aprendizaje de la Estadística. *Revista Estadística, Española*, 43(148).
- Behar, R. (2003). *Enseñanza y Aprendizaje de la Estadística. Mitos y Barreras*. Recuperado el 12 de marzo de 2011, de [http://www.ugr.es/~icmi/iase\\_study](http://www.ugr.es/~icmi/iase_study)
- Benitez, B. (2011). *Aprendizaje basado en problemas a través de las TICs*. Recuperado el 11 de 10 de 2013, de <http://www.uma.es>
- Bermejo, P. (2011). *Enfoque moderno de la enseñanza en epidemiología*. Recuperado el 12 de marzo de 2011, de <http://www.uvs.sld.cu>
- Blanco, O., Hernández, L., & Cárdenas, M. (2011). El método científico y la interdisciplinariedad en el abordaje del Análisis de la Situación de Salud . *Revista de Educación Médica*, 3(10).
- Box, G. (2008). *Estadística para Investigadores. Diseño, innovación y descubrimiento*. Barcelona: Editorial Reverté.
- Breijo, T. (2009). *Concepción pedagógica del proceso de profesionalización para los estudiantes de las carreras de la Facultad de Educación Media superior durante la formación inicial: Estrategia para su implementación en la Universidad de Ciencias Pedagógicas*. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, Pinar del Rio.
- Brito, H., & González, V. (1987). *Psicología general para los Institutos Superiores Pedagógicos*. Ciudad de la Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Bunge, M. (s.f.). *La ciencia Su método y su filosofía*. Recuperado el 4 de mayo de 2010, de [www.philosophia.cl](http://www.philosophia.cl) / Escuela de Filosofía Universidad ARCIS
- BuyónL, L. (2002). La estadística en la investigación epidemiológica: El estudio de casos y controles”., 63(2),. *Revista de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos*, 2(63).
- Campos, C. (2008). Aprendizaje de la estadística a través de casos prácticos”, 2008. *Ponencia presentada en II Jornada de Innovación docente, tecnologías de la información y de la comunicación e investigación educativa en la Universidad de Zaragoza*. Zaragoza.
- Capote, M. (2012). Una aproximación a las concepciones teóricas como resultado investigativo. *Revista Científico investigativa Mendive*, 38(10).
- Castellanos, D. (2003). Aprender y Enseñar en la Escuela: Una Concepción Desarrolladora”. Soporte digital.[Repositorio del CECES] Universidad Hermanos Saíz MontesDeOca.
- Cejas, E. (2001). La formación por competencias profesionales: una experiencia cubana. *IPLAC, Curso pre-congreso Pedagogía (2001)*. Ciudad de la Habana: Palacio de las Convenciones.
- Cerezal, J., & Fiallo, J. (2004). *Cómo investigar en Pedagogía*. Ciudad de la Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Chance, B. (2002). Componentes del pensamiento estadístico y sus consecuencias para la Instrucción y Evaluación. *Revista Española de Educación Estadística*, 50-61.

- Cires, E., Vicedo, A., Prieto, G., & García, M. (2010). La investigación pedagógica en el contexto de la carrera de Medicina”, 25(1), . *Revista de Educación Médica Superior*, 1(25), 82-94.
- 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.
- Colectivo de autores. ( 2006). *Metodología de la Investigación Educacional Desafíos y Polémicas actuales*. Ciudad de la Habana,: Editorial de Ciencias Médicas.
- Colectivo de autores. (2009). *Ideas y experiencias acerca de la enseñanza de la Estadística*. Cataluña: Universidad Politécnica Cataluña.
- Colectivo de autores. (2010). *Plan de estudio de la carrera de Medicina, Resultados del Perfeccionamiento*. La Habana: Abril.
- Colectivo de autores. (2012). Guía para Diseño, Construcción e Interpretación de Indicadores. *DANE*.
- Colectivo de autores. (2012). *Investigaciones actuales en educación estadística y formación de profesores*. España: Servicio de Reprografía de la Facultad de Ciencias, Universidad de Granada.
- Comenio, J. (1998). *Didáctica Magna* (Octava edición ed ed.). México: Editorial Porrúa.
- Contreras, J., Díaz, M., Batanero, C., & Ortiz, J. (2010). Razonamiento probabilístico de profesores y su evolución en un taller formativo. *Educação Matemática e Pesquisa*, (págs. 181-198).
- Corona, A. (2010). La toma de decisiones médicas como la habilidad profesional esencial en la carrera de Medicina. *Revista MediSur*, 1(8).
- Darias, E. (2000). Escala de actitudes hacia la estadística. *Revista Psicothema*.
- Davidov, V. ( 1974). *Tipos de Generalización de la Enseñanza*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- De Armas, J., Ramírez, N., Lorences, G., & Perdomo, J. (2003). Caracterización y diseño de los resultados científicos como aportes de la investigación educativa. *Pedagogía, Palacio de Convenciones*. Ciudad de La Habana.
- Delgado, G. ( 1990). *Historia de la enseñanza superior de la Medicina en Cuba 1726-1900*. Ciudad de La Habana: Editorial Ciencias Médicas.
- Delors, J. (1996). *Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre educación para el siglo XXI La educación encierra un tesoro*. Santillana: UNESCO.
- Delors, J., Mufti, I., & Amagi, I. (2006). *La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI*. Recuperado el 4 de abril de 2010, de [http://www.unesco.org/delors/delors\\_s.pdf](http://www.unesco.org/delors/delors_s.pdf)
- Dervall, J. (1990). *Los fines de la Educación. Siglo XXI*. Madrid.
- Díaz, E., & Ramos, R. (2002). Algunas reflexiones en torno a la atención médica integral a la familia. *Revista de Educación Médica*.
- Díaz, E., Ramos, R., & Romero, E. (2005). El currículo y el profesor en la transformación del binomio práctica médica-educación médica. *Rev Cubana Educación Superior*.
- Díaz, T. (1995). *Modelo para el Trabajo Metodológico de la Educación Superior en los niveles de Carrera, Disciplina y Año..* Tesis presentada en opción al Grado Científico de Doctora en Ciencias de la Educación, Universidad Hermanos Saíz MontesDeOca, Pinar del Río, Pinar del Río.

- Díaz, T. (2004). *Temas sobre pedagogía y didáctica de la Educación Superior*. Medellín: Fundación educativa ESUMER .
- Díaz, T. (2005). La didáctica en la formación por competencias: una visión desde el enfoque científico crítico y de la Escuela de Desarrollo Integral. *I Encuentro Internacional de Educación Superior: Formación por Competencias*.
- E, F. (2012). *El materialismo dialéctico. movimiento de resistencia comunista*. 5 de mayo.
- Espindola, A. (2012). Estrategia didáctica para la dinámica del proceso docente educativo de la Matemática en la especialidad Bioestadística. *Revista Humanidades Médicas*.
- Espinel, C. (2007). Construcción y razonamiento de gráficos estadísticos en la formación de profesores. *Revista de Educación Matemática*, 99-119.
- Estepa, A. (1995). Consideraciones sobre la enseñanza de la asociación estadística. *Revista de Educación Estadística Universidad de Granada* , 69-79.
- Estepa, A. (1990). Enseñanza de la Estadística basada en el uso de ordenadores: Un Estudio exploratorio. *Memoria de Tercer Ciclo. Universidad de Granada, Departamento de Didáctica de la Matemática*. Granada.
- Estepa, A. (1994). *Concepciones iniciales sobre la asociación estadística y su evolución como consecuencia de una enseñanza basada en el uso de ordenadores*, . Tesis doctoral, Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada, Granada.
- Estepa, A. (1995). Las tablas de contingencia y su enseñanza. ¿Qué podemos aprender de las investigaciones realizadas. *Revista de Educación Estadística, Universidad de Granada*, 89-100.
- Estepa, A. (2007). *Caracterización del significado de la correlación y regresión en estudiantes de Educación Secundaria*. Zetetiké.
- Estepa, A. (2008). Interpretación de los diagramas de dispersión por estudiantes de Bachillerato. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 257-270.
- Estepa, A., & Batanero, C. (1994). Estrategias en los juicios de asociación en tablas de contingencia. *VII Jornadas de la Sociedad Andaluza de Profesores de Matemáticas, Thales*. (págs. 417-423). Sevilla: S.A.E.M, Thales.
- Estepa, A., & Batanero, C. (1995). Concepciones iniciales sobre la asociación estadística. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 155-17.
- Estrada, A. (2002). *Análisis de las actitudes y conocimientos estadísticos elementales en la formación del profesorado*. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona., Barcelona.
- Estrada, A. (2007). *Evaluación del conocimiento estadístico en la formación inicial del profesorado*.
- Estrada, A., Batanero, C., & Fortuny, J. M. (s.f.). *Un estudio comparado de las actitudes hacia la estadística en profesores en formación y en ejercicio*. *Enseñanza de las ciencias*, 22 (2), 263-274,2004a.
- Estrada, A., Batanero, C., & Fortuny, J. M. (2004). 115. ., y , “Un estudio sobre conocimientos de estadística elemental de profesores en formación. *Revista de Educación Matemática*, 89-111.
- Estrada, A., Bazán, J., & Aparicio, A. (2010). *Un estudio comparado de las actitudes hacia la estadística en profesores españoles y peruanos*. Obtenido de Revista UNION,24 ISSN:1815-0640. : <http://www.fisem.org/paginas/union/info.php?id=96>.

- Eudave, D. (2009). Del aula a la realidad: “La formación estadística del Trabajador Social. *Revista Investigación y Ciencia*, 43-47.
- Fajardo, Y. (2011). *Dinámica de la formación praxiológica docente del médico general básico*, . Tesis en opción al grado científico de doctor en Ciencias pedagógicas, Granma.
- Fardales, V. ( 2012). La formación estadística del profesional de Medicina: Principales rasgos que deben caracterizar su dinámica. *Revista Pedagogía Universitaria*, 80-94.
- Fardales, V. (2012). Estrategia Didáctica para la Formación Estadística del Profesional de Medicina. *Revista Cubana de Pedagogía Profesionalt*.
- Fardales, V. (2012). *Tendencias históricas del proceso de formación estadística del profesional de Medicina*. Recuperado el 12 de noviembre de 2012, de [http://bvs.sld.cu/revistas/gme/pub/vol.14.%282%29\\_13/p13.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/gme/pub/vol.14.%282%29_13/p13.htm)
- Fariñas, G. (1996). *Maestro. Una Estrategia para la enseñanza*. La Habana.
- Fernández, C. ( 2000). *Una concepción didáctica del proceso de enseñanza aprendizaje de los contenidos estadísticos en el octavo grado del municipio de Pinar del Río*. Tesis en opción al grado científico de doctor en Ciencias Pedagógicas, Pinar del Río.
- Fernández, J. (1999). *Educación Médica Superior. Realidades y perspectivas a las puertas del nuevo siglo*. La Habana: Centro Nacional de Perfeccionamiento Médico.
- Fernández, J. A. (2002). Realidades y perspectivas a las puertas del nuevo siglo. *Material digital Maestría de Educación Médica Superior*.
- Fernández, J. A. (2009). Conferencia internacional Educación Médica para el siglo XXI, "El legado del profesor Fidel Ilizástigui a la educación médica para el siglo XXI. *Revista de Educación Médica Superior*.
- Ferrales, J. ( 2000). *Propuesta didáctica para la enseñanza de la Estadística en la formación de profesores de Matemática – Computación*,. Manuel F. Gran. Santiago de Cuba: Centro de estudios de la Educación Superior.
- Figueroa, S., & Ledesma, R. (2013). Efectos de una enseñanza basada en proyectos sobre el rendimiento en Estadística en estudiantes de Ingeniería. *Revista Argentina de Enseñanza de la Ingeniería*.
- Freire, P. (1997). *Pedagogía de la autonomía. Madrid, Siglo XXI*. Madrid.
- Frías, Y. ( 2008). *Una Concepción didáctica del proceso de enseñanza – aprendizaje semipresencial. Estrategia de aplicación en la Universidad de Pinar del Río*, Pinar del Río. Tesis en opción al grado de doctor en Ciencias Pedagógicas.
- Fuentes, H. (1993). *Monografía, “Modelo de organización del proceso docente educativo de disciplinas básicas a través del sistema de unidades de estudio y el empleo de métodos problémicos*. Santiago de Cuba: Centro de Estudios Manuel F. Gran.
- Fuentes, H. C. (2003). *Modelo Curricular para la Formación por Competencias y Créditos*. Colombia: Universidad de Cundinamarca.
- Gallese, E., Molina, G., & Antoni, E. (2000). *Problemática sobre la enseñanza y aprendizaje de la estadística en carreras no estadísticas*, . Argentina: Quinta Jornada.

- Garrett, A. J. (2008). *La media aritmética: Aspectos cognitivos, estrategias, errores y dificultades en su comprensión por el alumnado*. Tesis Doctoral, Universidad de La Laguna, Tenerife, España, Tenerife.
- Godino, J. D. (2009). Categorías de Análisis de los conocimientos del Profesor de Matemáticas. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 13-31.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2006). *Metodología de la investigación*. SA de C.V: (Cuarta ed.). México: Mc Graw-Hill Interamericana Editores.
- Hernández, B., & González, C. (2012). Acercamiento al proceso de enseñanza aprendizaje de estadística en el curriculum de Medicina. *Revista Cubana de Informática Médica*.
- Herrera, M. (2009). La Educación en el Siglo XXI. Retos y perspectiva. *Conferencia Iberoamericana de Ministros de Educación*.
- Hochsztain, E. (1999). La computadora en la enseñanza de la estadística. *Conferência Internacional "Experiências e Expectativas do Ensino de Estatística - Desafios para o Século XXI"*. Brasil.
- Horruitiner, P. (1979). Principios de la Planificación del Proceso Docente. *Revista Cubana de Educación Superior*.
- Horruitiner, P. (1988). Los invariantes de contenido en la enseñanza de la Física para Ingenieros. *Revista Cubana de Educación Superior*.
- Horruitiner, P. (1994). Fundamentos del Diseño curricular en la Educación Superior Cubana", ISPJM. Monografía.
- Horruitiner, P. (1997). El diseño curricular en la Educación Superior en Cuba. Santiago de Cuba.
- Horruitiner, P. (2006). *La Universidad Cubana: la concepción pedagógica de formación*. Ciudad de La Habana: Editorial Félix Varela.
- Horruitiner, P. (2009). *La universidad cubana: el modelo de formación, Estrategias de aprendizaje en la Nueva Universidad Cubana*. Ciudad de La Habana: Editorial Universitaria del MES.
- Hurtado, F. (2005). *La habilidad procesar datos cuantitativos en la Enseñanza de la matemática de la secundaria básica*. Tesis en opción al grado científico de doctor en Ciencias Pedagógicas, Camagüey.
- Hurtado, F. (1997). La estadística en el currículo escolar de la enseñanza media. *Congreso Internacional Pedagogía 1997*. La Habana.
- Hurtado, F. (2002). La habilidad procesar datos en la Secundaria Básica. Propuesta metodológica. *Evento Internacional Enseñanza de las Ciencias, Universidad de Camagüey*. Camaguey.
- Hurtado, F., Álvarez, A., & Casanova, R. (2002). La habilidad procesar datos. Consideraciones metodológicas para su desarrollo en la Secundaria Básica. Instituto Superior Pedagógico José Martí. Camagüey.
- Ilizástigui, F., & Fernández, J. (2008). *Consideraciones sobre la enseñanza objetiva de la Medicina*. Recuperado el 13 de 3 de 2011, de <http://files.sld.cu/sccs/files/2010/10/ensenanza-objetiva-de-la-Medicina.pdf>
- Jardines, J. (2005). E-learning en Cuba: un ejemplo y un reto para la epidemiología cubana". , 43(1),;. Disponible en:, Con. *Rev Cubana Hig Epidemiología*, [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561%20-30032005000100001&lng=pt&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561%20-30032005000100001&lng=pt&nrm=iso).

- Jiménez, J. (2011). Las tareas docentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Unidad Curricular Análisis del Dato Estadístico de los gestores sociales de la Universidad Bolivariana de Venezuela. *Revista Venezolana Transformación*, 63-71.
- Klingberg, L. (1980). *Introducción a la Didáctica General*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Larrañaga, M. (2004). Modelado de Grupos en Actividades de Aprendizaje Basado en Mapas Conceptuales. *Revista Iberoamericana de Inteligencia Artificial*.
- Leontiev, A. (1974). *Problemas del desarrollo del psiquismo*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- López, M. (1990). *Sabes enseñar a describir, definir, argumentar*. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- Losada, J., & Hernández, E. (2009). *Apreciaciones acerca de la enseñanza del método clínico*. Gaceta Médica Espirituana.
- Machado, E., & F y Montes de Oca, N. (2004). *La formación y desarrollo de habilidades en el proceso docente-educativo*. Recuperado el 3 de marzo de 2011, de <http://www.monografias.com/trabajos15/habilidades-docentes/habilidades-docentes.shtml>
- Majmutov, M. (1983). *La enseñanza problemática*. Moscú: Editorial Progreso.
- Mas Camacho, M., & Vidal, M. (2008). *Experiencia docente en la disciplina Estadística de Salud empleando entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje*. Recuperado el 12 de 12 de 2011, de Revista Cubana de Informática Médica: <http://www.rcim.sld.cu>
- Medina, N. (2011). Estrategia didáctica para la formación del pensamiento estadístico en los estudiantes. *Revista Cubana de Pedagogía Universitaria*, 136-159.
- Medina, N., & Medina, O. (2012). Un software didáctico como complemento y apoyo de una estrategia para la formación del pensamiento estadístico. *Revista Electrónica Educación y Sociedad ISSN:1811-9034.RNPS*, 2073.
- Moore, D. (1997). *Estadística aplicada básica*. Recuperado el 4 de 4 de 2011, de <http://books.google.co.uk/books>
- Morales, P., & Landa, V. (2004). Aprendizaje basado en problemas”, 13(4), . *Revista Peruana Theoria*, 145-157.
- Moreno, P. (2010). *Análisis del uso universitario de plataformas de gestión del aprendizaje. Estudio de caso en la Universidad de Valencia*. Tesis doctoral, Valencia, España.
- Nieto, A. (2011). Una estrategia didáctica para el aprendizaje de la estadística. *Revista Ibero publicaciones México*, 50-57.
- Novak, J. D. (1988). *Teoría y práctica de la educación*. Ed. Alianza Universidad.
- Olivo, E., Batanero, C., & Díaz, C. (2008). Dificultades de comprensión del intervalo de confianza en estudiantes universitarios. *Revista de Educación Matemática*, 5-32.
- Ordoñez, A. (2011). *Didáctica de la Estadística*. Recuperado el 4 de 2 de 2012, de Facultades de Quetzaltenango: [http://07-01-Y2K+4 Al2M\(Au\)O-2C12](http://07-01-Y2K+4 Al2M(Au)O-2C12).
- Ottaviani, G. (1999). Promover la enseñanza de la estadística. La contribución del IASE y su cooperación con los países en vías de desarrollo. *Conferencia inaugural Actas de la Conferência Internacional*.
- Parra, E., & Lago, D. (2011). Didáctica para el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes Universitarios. *Revista Cubana de Educación Médica Superior*.

- Petroski, A. (1978). *Psicología General*. Ciudad de la Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- Piaget, J. (1973). *El Lenguaje y las operaciones intelectuales*. En: *Estudios de Psicología Genética*. Argentina.
- Piaget, J. (1978). La epistemología de las relaciones interdisciplinarias.
- Polya, G. (1982). *Cómo plantear y resolver problemas*. México, Trillas.
- Ponce-De León, M. (2004). *Tendencias actuales en la enseñanza de la Medicina. Estrategias del aprendizaje en Medicina*. México: Gaceta Médica de México.
- Rivera Michelena, N. (2002). Proceso enseñanza aprendizaje. Los Principios Didácticos”, Lecturas seleccionadas, Material de estudio de la Maestría de Educación Médica, Formato digital CD- ROM.
- Rivera Michelena, N. (2002). *Un sistema de habilidades para las carreras en ciencias de la salud*. Lecturas seleccionadas, Material de estudio de la Maestría de Educación Médica, La Habana.
- Rodríguez, J. C. (2001). La investigación científica desde la escuela. En Desafío Escolar. *Revista Iberoamericana de Pedagogía*.
- Rodríguez, M. (2010). Dificultades en el significado y la comprensión de los conceptos estadísticos elementales y de probabilidad. *Revista de Educación Estadística*, 68-83.
- Rojano, M. (2011). El aprendizaje significativo de la estadística; Un caso cuasiexperimental. *Ponencia XIII Conferencia Interamericana de Educación Matemática*. Brasil.
- Ruz, F. C. (1974). *La Educación en Cuba*. La Habana: Instituto Cubano del Libro.
- Salas, R., & Salas Mainegra, A. (2012). *La educación médica cubana. Su estado actual*, [internet]. [citado enero 2013], 10: 293-326. Disponible en: . Recuperado el 4 de 6 de 2013, de Revista de Docencia Universitaria. REDU: <http://www.redu.net/redu/index.php/REDU/article/view/477/329>
- Salas, R., Díaz Hernández, L., & Pérez Hoz, G. (2013). Identificación y diseño de las competencias laborales en el Sistema Nacional de Salud. *Revista de Educ Med Super*, 92-102.
- Salinas, J., & Benito, C. (2011). Los mapas conceptuales como organizadores del proceso de enseñanza-aprendizaje: los itinerarios de aprendizaje. *Revista de Investigación e Innovación Educativa y Socioeducativa*.
- Sánchez, F. (1999). *Significado de la correlación y regresión para los estudiantes universitarios*. Tesis doctora, Granada.
- Santana, M. (2006). Enseñanza de la estadística en la carrera de médico. Una experiencia en TUCUMÁN. *Revista de la Facultad de Medicina*.
- Sierra, S. (2010). Modelo metodológico para el diseño y aplicación de las estrategias curriculares en Ciencias Médicas. *Revista de Educación Médica Superior*.
- Silva, C. E. (2005). Una ceremonia estadística para identificar factores de riesgo. *Salud Colectiva. Buenos Aire*, 3(1), 309-322.
- Silva, L. ((2003). *Los peligros del lenguaje estadístico. De la idea a la palabra. Cómo preparar, elaborar y difundir una comunicación científica*. Recuperado el 4 de 6 de 2010, de [http://lcsilva.sbhac.net/Las\\_peligros\\_del\\_lenguaje\\_estadistico.pdf](http://lcsilva.sbhac.net/Las_peligros_del_lenguaje_estadistico.pdf)
- Silva, L. (1997). *Cultura estadística e investigación científica en el campo de la salud. Una mirada crítica*. Madrid España: Ediciones Díaz de Santos, S.A. Juan Bravo, 3A. 28006.

- Silva, L. (2002). Lo individual y lo contextual en la búsqueda de factores etiológicos . *Revista humana* , 117-125.
- Silva, L. (2004). Estudios de casos y controles en psiquiatría: causalidad, diseño y advertencias. *Actas Españolas de psiquiatría*, 4(32), 236-248.
- Silvestre Orama, M. (1997). *Aprendizaje, Educación y Desarrollo*. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Silvestre Orama, M., & Zilberstein Toruncha, J. (2002). *Hacia una Didáctica Desarrolladora*. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Sosa, A. (2010). Los mapas conceptuales como estrategia del proceso de enseñanza-aprendizaje. *Didáctica Genera*, 88-109.
- Talizina, N. (1984). Los Objetivos de la Enseñanza”. Universidad de la Habana: Departamento de Estudios para el Perfeccionamiento de la Educación Superior. *Los Fundamentos de la Enseñanza en la Educación Superior*. La Habana.
- Talizina, N. (1986). *Las vías y los problemas de la dirección de la actividad cognoscitiva del hombre*. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Talizina, N. (1988). *Psicología de la Enseñanza*. Moscú: Editorial Progreso.
- Talizina, N. (s.f.). La formación de la actividad cognoscitiva de los escolares. (pág. 1987). Ciudad de La Habana: ENPES.
- Tamayo, C. (2010). Aprendizaje de la estadística descriptiva en contextos de vulnerabilidad. *Ponencia presentada en el Décimo encuentro Colombiano de Matemática Educativa*. Colombia.
- Teran, T. (2005). *Algunos presupuestos teóricos en el diseño de una unidad curricular en estadística*. Recuperado el 4 de 4 de 2011, de <http://www.ugr.es/>
- Torres, P. A. (2008). La investigación iberoamericana de eficacia escolar. ¿Qué nos dejó a los cubanos?. *Revista Iberoamericana sobre calidad eficacia y cambio en educación*, 6(4), 81-97.
- Torres, P. A. (2012). ¿ No a los experimentos pedagógicos?. ¿Entonces qué? *Revista Científico Pedagógica Mendive*.
- Valle Lima, A. D. (2007). *Metamodelos de la Investigación Pedagógica*. La Habana: ICCP.
- Vallecillos, A. (1996). *Inferencia estadística y enseñanza: un análisis didáctico del contraste de hipótesis estadísticas*,. Granada: Editorial Comares.
- Vidal, M., & Jardines, M. (2005). Educación a distancia. *Revista de Educación Médica Superior*. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/scielo>.
- Vigotsky, L. (1985). *Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores*. Barcelona: Editorial Crítica.
- Vigotsky, L. (1987). *Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores*. La Habana: Editorial Científico-Técnica.

**Anexo 1. Dimensiones e indicadores del proceso de formación estadística para la constatación del problema y métodos del nivel empírico utilizados. Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río. 2008-2009**

| Dimensiones  | INDICADORES   | Métodos del nivel empírico |                |                |             |             |                          |       |
|--|---|----------------------------|----------------|----------------|-------------|-------------|--------------------------|-------|
|  |   | Obs.                       | Entre<br>vista | Grupo<br>focal | Encuesta    |             | Auditoría                | A.Doc |
|  |   | Act.<br>Doc                | Prof<br>Disc   | Est            | Prof<br>Tut | Direc<br>t. | Est<br>Profesio<br>nales |       |
| I. Contribución de la concepción del proceso de formación estadística en el currículum a la formación estadística del médico | I.1 Tiempo de participación del estudiante para su formación estadística  |                            | X              |                |             | X           |                          | X     |
|  | I.2 Lugar que ocupa la formación estadística dentro del proceso formativo   |                            |                |                |             |             |                          |       |
|  | I.3 Percepción de la necesidad de la formación estadística  |                            | X              | X              | X           | X           | X                        |       |
|  | I.4 Percepción acerca de la inclusión de la formación estadística en el proceso formativo desde las diferentes disciplinas          |                            | X              | X              | X           | X           | X                        |       |
|  | I.5 Forma de concebir el tributo desde las disciplinas del currículum a la formación estadística                                    | X                          |                |                | X           | X           |                          | X     |
|  | I.6 Nivel de conocimientos acerca de las particularidades de la formación estadística del médico en su integridad                   | X                          | X              |                | X           | X           |                          |       |
|  | I.7 Percepción acerca de las contribuciones de la Estadística al modo de actuación profesional                                      | X                          | X              |                | X           | X           |                          |       |
|  | I.8 Nivel de satisfacción de los estudiantes y profesores con la formación estadística  |                            | X              | X              | X           | X           | X                        |       |
|  | I.9 Concepción del vínculo con el contexto social como base para la formación estadística   | X                          | X              |                | X           | X           |                          |       |
|  | I.10 Aprovechamiento del contexto social como fuente de aprendizaje para la formación estadística                                   | X                          | X              |                | X           | X           |                          |       |
| II. Formación estadística de los estudiantes   | II.1 Nivel de aplicabilidad de los conocimientos estadísticos para resolver problemas de investigación en Salud                     |                            |                | X              |             |             | X                        |       |
|  | II.2 Nivel de desarrollo de las habilidades inherentes a la formación estadística para resolver problemas de investigación en Salud |                            |                | X              |             |             | X                        |       |

|   |   |   |   |   |  |   |   |
|---|---|---|---|---|--|---|---|
|   | II.3 Presencia de actitudes inherentes a la formación estadística al abordar la solución de problemas de investigación en Salud                   |   |   | X |  | X |   |
|   | II.4 Medida en que relacionan la utilidad de los resultados investigativos con las necesidades de la práctica médica                              |   |   | X |  | X |   |
|   | II.5 Reconocimiento de la aportación de los resultados estadísticos al perfeccionamiento de la atención médica integral y la gerencia en Salud    |   |   | X |  | X |   |
|   | II.6 Posibilidad de comunicación con el especialista en Estadística   |   |   | X |  | X |   |
|   | II.7 Motivación de los estudiantes por aprender los contenidos de la formación estadística  |   |   | X |  | X |   |
|   | II.8 Reconocimiento de los estudiantes de las aportaciones de las asignaturas del currículum a su formación estadística                           |   |   | x |  | x |   |
| III. Didáctica de la formación estadística desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Metodología de la Investigación y la Estadística | III.1 Percepción del dominio de los componentes didácticos de estado (problema-objeto-objetivo-contenido-resultado) y su derivación gradual.      | X |   |   |  |   |   |
|   | III.2 Percepción del dominio de los componentes didácticos operacionales (método-medios-formas) y su derivación gradual.                          | X |   |   |  |   |   |
|   | III.3 Disposición para utilizar recursos dirigidos a perfeccionar la Didáctica de la estadística.   | X |   |   |  |   |   |
|   | III.4 Disposición a utilizar el diagnóstico cognoscitivo.   | X |   |   |  |   |   |
|   | III.5 Concepción del proceso con un enfoque interdisciplinar  | X |   |   |  |   |   |
|   | III.6 Integralidad en el tratamiento de la solución de problemáticas de salud.  | X |   |   |  |   |   |
|   | III.7 Enfoque del proceso hacia análisis de la situación de salud   |   |   | X |  |   |   |
| IV. Trabajo Metodológico del colectivo pedagógico   | IV.1 Planificación de actividades metodológicas en función de la formación estadística en los colectivos de asignatura, disciplina, año y carrera |   | X |   |  | X | X |
|   | IV.2 Organización de actividades metodológicas en función de la formación estadística en los colectivos de asignatura, disciplina, año y carrera  |   | X |   |  | X | X |

*Anexos*

|  |  |  |   |  |   |   |  |   |
|--|--|--|---|--|---|---|--|---|
|  | IV.3 Ejecución de actividades metodológicas en función de la formación estadística en los colectivos de asignatura, disciplina, año y carrera  |  | X |  |   | X |  | X |
|  | IV.4 Control de actividades metodológicas en función de la formación estadística en los colectivos de asignatura, disciplina, año y carrera  |  | X |  |   | X |  | X |
|  | IV.5 Criterio de los profesores acerca de su preparación para tributar a la formación estadística de los estudiantes   |  | X |  | X | X |  |   |
|  | IV.6 Realización de actividades en función de la planificación, organización, ejecución y control del trabajo científico de los estudiantes y la aportación de las disciplinas del año |  | X |  | X | X |  | X |

## Anexo 2

### Guía de análisis documental

**Objetivo:** Analizar la concepción actual con que se enfoca la formación estadística, a favor del modo de actuación profesional de los estudiantes de la carrera de Medicina en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río.

Aspectos a tener en cuenta:

- ☞ Precisión del lugar que ocupa la formación estadística dentro del modelo del profesional que se aspira formar.
- ☞ Tiempo de participación del estudiante para su formación estadística.
- ☞ Comprobación del nivel de prioridad que se le otorga al proceso de formación estadística dentro del proceso formativo del médico.
- ☞ Concepción del tributo de las disciplinas del curriculum a la formación estadística.
- ☞ Declaración explícita en los documentos rectores del proceso formativo de la necesidad de la formación estadística para satisfacer las demandas del modo de actuación profesional.
- ☞ Concepción sistémica, integradora y contextualizada del proceso de formación estadística desde los documentos rectores del proceso formativo del médico
- ☞ Constatación del grado de homogeneidad del enfoque declarado en los documentos rectores del proceso formativo del médico y los empleados para la enseñanza de los contenidos de la formación estadística.
- ☞ Concepción de la actuación estadística en cuanto al proceso que se valora y su relación con el modo de actuación profesional desde la solución de los problemas profesionales.
- ☞ Precisión de la prioridad otorgada dentro del diseño del año, disciplinas y asignaturas al proceso de formación estadística del médico.
- ☞ Identificación de habilidades declaradas en el modelo del profesional y su derivación gradual, que tributan a la formación estadística del médico.
- ☞ Concepción en la carrera de Medicina de la forma de dirigir, desde el funcionamiento de los colectivos de carrera, año, disciplina y asignatura, el trabajo metodológico en relación con el proceso de formación estadística del médico.
- ☞ Concepción de la planificación, organización, ejecución y control del trabajo científico estudiantil desde el trabajo metodológico de los colectivos de año, disciplina y asignatura en relación con la solución de los problemas profesionales y la aportación de las disciplinas del año.

**Anexo 3. Guía de observación a clase**

|   | Indicador   | Bien  | Regular                                 | Mal                                |
|---|---|---|---|------------------------------------|
| <b>Dimensión 1: Contenido de la formación estadística</b> |   |   |   |                                    |
| 11  | Empleo y comprensión del lenguaje   | En todos los términos claves  | En el 60% o más                         | Menos del 60%                      |
| 12  | Explicación de conceptos estadísticos   | Explica todos los componentes y expresiones equivalentes de cada concepto | 60% o más de los conceptos              | Menos del 60%                      |
| 13  | Explicación de procedimientos estadísticos  | Explica todos los componentes de cada procedimiento                       | Explica 60% o más de los procedimientos | Menos del 60%                      |
| 14  | Explicación de modelos matemáticos  | Explica todas las propiedades y relaciones de cada modelo                 | Explica el 60% o más de los modelos     | Menos del 60%                      |
| 15  | Calidad de la utilización de la información científica  | 90% o más del total de puntos posibles.                                   | Entre el 60% y el 90%                   | Menos del 60%                      |
| 16  | Desarrollo de la gestión de datos   | 90% o más del total de puntos posibles.                                   | Entre el 60% y el 90%                   | Menos del 60%                      |
| 17  | Interpretación de indicadores   | 90% o más del total de puntos posibles.                                   | Entre el 60% y el 90%                   | Menos del 60%                      |
| 18  | Desarrollo de la interpretación de tablas y gráficos  | 90% o más del total de puntos posibles.                                   | Entre el 60% y el 90%                   | Menos del 60%                      |
| 19  | Integralidad en la descripción o caracterización de los fenómenos en el campo de la salud   | 90% o más del total de puntos posibles.                                   | Entre el 60% y el 90%                   | Menos del 60%                      |
| 110   | Explicación de las etapas del proceso de investigación científica en la solución de una problemática concreta, considerando interrelación entre ellas | 90% o más del total de puntos posibles.                                   | Entre el 60% y el 90%                   | Menos del 60%                      |
| 111   | Se estimula la formación de actitudes como: responsabilidad, científicidad, honestidad, creatividad, la reflexión, la crítica                         | 90% o más de las tareas de aprendizaje estadístico                        | Entre el 60% y el 90%                   | Menos del 60%                      |
| 112   | Se propicia el desarrollo de habilidades para el ejercicio de la profesión  | 90% o más de las tareas de aprendizaje estadístico                        | Entre el 60% y el 90%                   | Menos del 60%                      |
| 113   | Se alcanza el objetivo cuando el estudiante aplica la habilidad a la solución de problemas de la profesión  | 90% o más de las tareas de aprendizaje estadístico                        | Entre el 60% y el 90%                   | Menos del 60%                      |
| <b>Dimensión 2: Didáctica General</b>                     |   |   |   |                                    |
| 114   | Indicación y disponibilidad de la bibliografía durante la clase   | 90% o más de las tareas de aprendizaje estadístico                        | Entre el 60% y el 90%                   | Menos del 60%                      |
| 115   | Se tienen en cuenta los conocimientos mínimos que debe poseer el estudiante para enfrentar la asignatura  | Todos los conocimientos   | El 60% o más de los conocimientos       | Menos del 60%                      |
| 116   | Se registran las dificultades que poseen los alumnos en relación al objetivo y el contenido   | Se registran y se ajustan al objetivo y al contenido                      | Se ajustan en el 70% o más              | No se registran o no se ajustan en |

|   |  |  |   |   |
|---|--|--|---|---|
|   |  |  |   | el 70%  |
| I17                                       | El sistema de tareas contempla las diferencias individuales de los estudiantes   | todas las tareas   | 60% o más de las tareas                               | Menos del 60%                                   |
| I18                                       | Se tiene en cuenta las estrategias y estilos de aprendizaje individuales de los alumnos  | Toda la diversidad de estilos  | Al menos dos de los estilos                           | No se tienen en cuenta                          |
| I17                                       | Se chequean los conocimientos previos que poseen los alumnos para introducir el nuevo conocimiento   | Todos los conocimientos  | Sólo los de la clase anterior (todos)                 | Sólo algunos                                    |
| I19                                       | La construcción del nuevo conocimiento se realiza en espiral   | Se cumple incluyendo la lógica   | Se cumple sin la lógica                               | Con fallas                                      |
| I20                                       | La clase está centrada en el aprendizaje el profesor enseña (recursos para aprender)   | En todas las clases  | 60% o más de las clases                               | Menos del 60% de las clases                     |
| I21                                       | Gestión del conocimiento por los estudiantes de manera independiente   | En la orientación de todas las actividades independientes  | 60% o más de las actividades independientes           | Menos del 60% de las actividades independientes |
| I22                                       | Se chequean y se tratan los errores en las conclusiones de la clase  | Se chequean todos y se orienta la solución   | Todos pero no se dan todas las soluciones             | Faltan errores o faltan soluciones              |
| I23                                       | Se orientan las tareas necesarias hasta la comprensión de los conceptos  | En todas las actividades   | En el 60 % o más de las actividades                   | En menos del 60% de las actividades             |
| I24                                       | Se orientan tareas adecuadas de acuerdo con los errores cometidos  | Para todos los errores   | Para algunos errores                                  | No se orientan                                  |
| Dimensión 3: Didáctica de la Estadística. |  |  |   |   |
| I25                                       | La introducción de los conceptos y la formación de habilidades se realiza a partir de situaciones problemáticas integradoras ( <i>que reflejen al menos dos momentos o aspectos del proceso de investigación</i> ) | Para cada habilidad se propone una problemática integradora que relacione todos los conceptos involucrados | Algunos conceptos no se incluyen en las problemáticas | No se propone ninguna problemática              |
| I26                                       | En las tareas propuestas se consideran las relaciones necesarias entre las distintas etapas del ciclo investigativo  | En todas las tareas  | En el 60% o más de las tareas                         | Menos del 60%                                   |
| I27                                       | El tratamiento del nuevo conocimiento no se realiza a partir de la simbología lenguaje y expresiones de la Matemática u otros elementos abstractos   | En cada conocimiento (concepto, procedimiento, modelo)   | No en todos los conocimientos                         | En ninguno                                      |
| I28                                       | La interpretación de los conceptos se realiza atendiendo a representaciones, contextos y/o puntos de vista diferentes tomados de la práctica cotidiana ( <i>presencial o estudio independiente orientado</i> )     | Todos los conceptos  | No todos los conceptos                                | No se hace                                      |
| I29                                       | Se utilizan datos provenientes de la práctica o la investigación biomédica   | En todos los ejemplos/ejercicios   | En el 60% o más                                       | Menos del 60%                                   |

|     |  |                                   |   |                                     |
|-----|--|-----------------------------------|---|-------------------------------------|
| I30 | Las situaciones problemáticas utilizadas son propias de la profesión   | Todas                             | 25% o más   | Menos del 25%                       |
| I31 | Participación directa de los estudiantes en la obtención de datos <i>(en todos los momentos, ya sea orientada o verificada en cualquier clase)</i> | En al menos una de las tareas     | En alguna de las tareas, pero no todas las etapas | No se hace                          |
| I32 | Se evita el cálculo manual de los estadígrafos <i>(en los cálculos iterativos)</i>   | Todas las expresiones             | En el 60% o más de las expresiones                | Menos del 60%                       |
| I33 | Se utiliza un software estadístico para el cálculo de los estadígrafos. <i>(en la clase u orientado)</i>   | Todas las expresiones             | En el 60% o más de las expresiones                | Menos del 60%                       |
| I34 | Se refuerza la relación entre los diferentes conceptos para tratar los conocimientos.  | En todos los conceptos estudiados | En algunos  | En ninguno                          |
| I35 | Se orienta la obtención de información científica en las tareas docentes <i>(sobre conocimientos médicos y estadísticos)</i>                       | Se orienta en la clase            | Sólo con utilidad médica                          | No se hace                          |
| I36 | Se promueve el desarrollo del espíritu investigativo en sus alumnos  | En todas las actividades          | Se trata el 60% o más                             | Menos del 60%                       |
| I37 | Tratamiento de intuiciones y errores en la asimilación de los conceptos estadísticos   | Todos los errores detectados      | Se trata el 60% o más                             | Menos del 60%                       |
| I38 | Análisis de la correspondencia de los resultados esperados o efectivos de la investigación con las necesidades de la práctica médica               | Si se realiza el análisis         | Si se orienta o se comenta                        | No se hace                          |
| I39 | Análisis del impacto social de los resultados de la investigación  | Si se realiza el análisis         | Si se orienta o se comenta                        | No se hace                          |
| I40 | Relación del proceso de investigación con el alcance práctico  | Si se establece la relación       | Si se orienta o se comenta                        | No se hace                          |
| I41 | El alumno aprende a exponer, analizar, discutir, valorar, convencer, criticar, autocriticar  | En todas las actividades          | En el 60% o más de las actividades                | En menos del 60% de las actividades |

#### Anexo 4. Entrevistaa profesores de la disciplina Informática Médica

Estimado profesor: Le solicitamos que colabore respondiendo las interrogantes que aparecen a continuación, lo cual tiene gran importancia para una investigación pedagógica acerca del proceso de formación estadística en estudiantes de la carrera de Medicina. No se registrará su nombre y su respuesta no tendrá consecuencias para su evaluación profesoral; por el contrario, serán muy oportunas como punto de partida de la investigación.

Objetivo: Constatar las fortalezas y debilidades del componente personal del proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Informática Médica, para estudiantes de la carrera de Medicina en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río.

1) ¿Cuántos años de experiencia docente usted posee?

(1) \_\_\_ hasta 5 años (2) \_\_\_ entre 5 y 9 años (3)\_\_\_ 10 o más años

2) ¿Cuál es su actual categoría docente?

(1) \_\_\_ Prof. Instructor (2)\_\_\_ Prof. Asistente (3)\_\_\_ Prof. Auxiliar(4)\_\_\_ Prof. Titular (5)\_\_\_ Prof. Consultante

3) ¿Cuál es su categoría científica?

(1) \_\_\_ Dr. (2) \_\_\_ MSc. (3) \_\_\_ Ninguna

4. ¿Cómo usted considera la **efectividad** del proceso de formación estadística desde la asignatura Metodología de la Investigación y Estadística?

| Indicadores   | Alta | Media | Baja |
|---|------|-------|------|
| Dominio de habilidades y núcleos conceptuales   |      |       |      |
| Aplicación de los conocimientos   |      |       |      |
| Gestión de la información científica de la Medicina y de la Estadística                                   |      |       |      |
| Relación de los resultados investigativos con la práctica médica  |      |       |      |
| Solidez o consistencia en la exposición y la argumentación de los resultados                              |      |       |      |
| Valores generales y actitudes hacia la investigación: responsabilidad, honestidad, reflexión, creatividad |      |       |      |

5. ¿En qué medida considera que los factores que se enumeran a continuación constituyen limitaciones para lograr el desarrollo de habilidades y actitudes de la formación estadística?

| Indicadores  | Nada | Parcialmente | Completamente |
|--|------|--------------|---------------|
| El momento del currículum en que se imparte la asignatura                      |      |              |               |
| La distribución de horas clases por temas                                      |      |              |               |
| La cantidad total de horas de la asignatura                                    |      |              |               |
| Porcentaje de horas clases y tareas docentes dedicadas a la actividad práctica |      |              |               |
| Cantidad de ejemplos o ejercicios resueltos en el texto básico                 |      |              |               |
| Inseguridad en el dominio de la Didáctica y la metodología para                |      |              |               |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| impartir la asignatura   |  |  |  |
| Existen barreras en su preparación individual para impartir la asignatura  |  |  |  |
| Aporte del trabajo científico metodológico desde el colectivo de disciplina y asignatura                                       |  |  |  |
| Aporte del trabajo científico metodológico desde el colectivo de año   |  |  |  |
| No utilización de métodos activos de enseñanza   |  |  |  |
| Utilizar sólo los medios tradicionales (pizarra, presentaciones, etc.)   |  |  |  |
| Evaluación con carácter certificativo más que formativo  |  |  |  |
| El tratamiento del nuevo contenido parte de la simbología lenguaje y expresiones de la Matemática u otros elementos abstractos |  |  |  |

Otros factores que usted considere.

---



---



---

6. Exprese la importancia o peso relativo que han tenido en la enseñanza de la asignatura Metodología de la Investigación y Estadística los siguientes elementos.

| Elementos  | ___ Ninguna | ___ Alguna | ___ Mucha |
|--|-------------|------------|-----------|
| Cálculo  |             |            |           |
| Ejecución de procedimientos estadísticos   |             |            |           |
| Tratamiento de los conceptos   |             |            |           |
| Tareas basadas en problemas  |             |            |           |
| Transmisión de conocimiento por el profesor  |             |            |           |
| Gestión del conocimiento por los alumnos, de manera independiente                    |             |            |           |
| Tareas docentes diferenciadas según las dificultades individuales                    |             |            |           |
| Tener en cuenta las estrategias y estilos de aprendizaje individuales de los alumnos |             |            |           |
| Empleo de la obtención de información científica en las tareas docentes.             |             |            |           |
| Participación directa de los estudiantes en la obtención de datos                    |             |            |           |
| Utilización de datos y resultados  |             |            |           |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| provenientes de la práctica o la investigación biomédica   |  |  |  |
| Utilización de situaciones problemáticas propias de la profesión   |  |  |  |
| Calidad del nexo entre el lenguaje común y el lenguaje técnico para la comprensión de conceptos y procedimientos |  |  |  |
| Integralidad en la descripción o caracterización de los fenómenos en el campo de la salud                        |  |  |  |
| Los cálculos de los estadígrafos se realizan de forma manual   |  |  |  |
| Utilización de experiencias cotidianas para la comprensión de los conceptos                                      |  |  |  |
| Relación entre los diferentes conceptos  |  |  |  |
| Interacción organizada entre los alumnos para la construcción del conocimiento                                   |  |  |  |
| Tratamiento de errores previos en conocimientos, intuiciones y creencias   |  |  |  |

Otros elementos que usted considere.

Con poca importancia: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Con mucha importancia: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

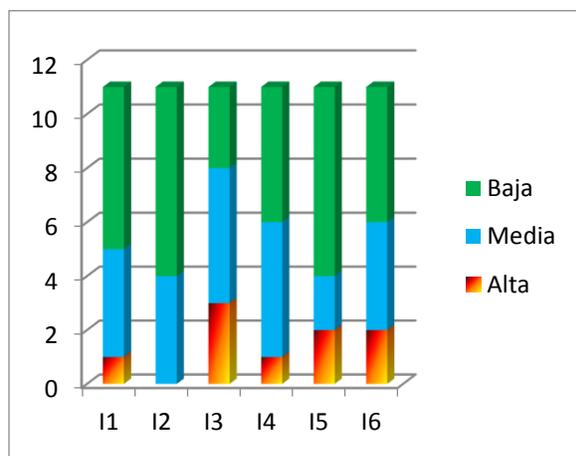
7- Marque los elementos que considera necesidades para la preparación personal o del claustro en el orden pedagógico y científico.

\_\_Didáctica de la Estadística\_\_ Conocimiento estadístico \_\_Metodología de la Investigación en Salud \_\_Aplicación de los resultados de las investigaciones en Salud a la práctica médica (asistencia y gerencia en Salud).

### Anexo 5. Resultados de la entrevista a profesores de la disciplina Informática Médica

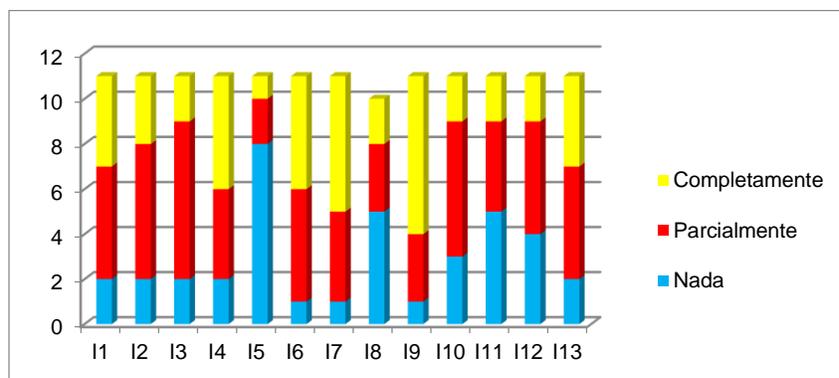
Consideraciones de los profesores acerca del proceso de formación estadística teniendo en cuenta los siguientes elementos:

#### I- Efectividad del proceso de formación estadística



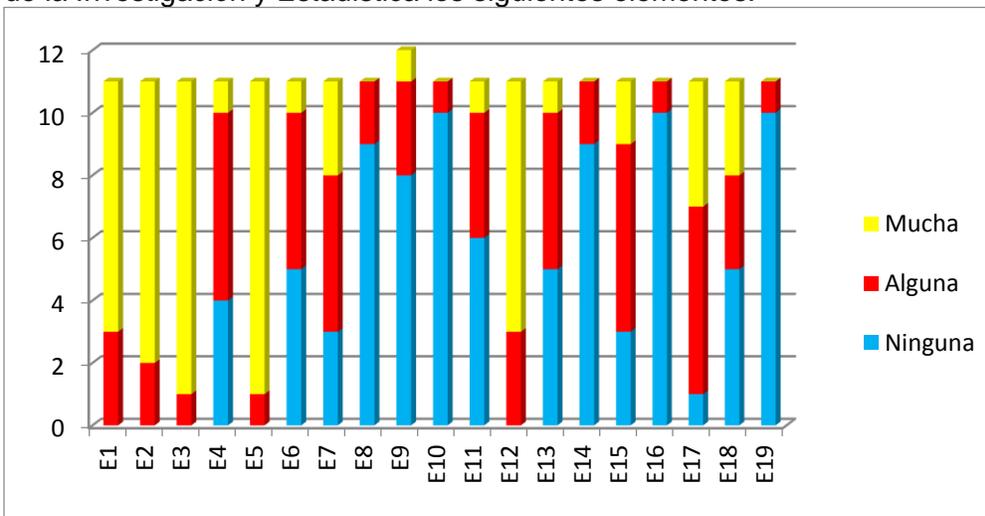
- I1. Dominio de habilidades y núcleos conceptuales
- I2. Aplicación de los conocimientos
- I3. Gestión de la información científica de la Medicina y de la Estadística
- I4. Relación de los resultados investigativos con la práctica médica
- I5. Solidez o consistencia en la exposición y la argumentación de los resultados.
- I6. Valores generales y actitudes hacia la investigación: responsabilidad, honestidad, reflexión

#### II- Limitaciones para lograr el desarrollo de habilidades y actitudes de la formación estadística.



- I1. El momento del currículum en que se imparte la asignatura
- I2. La distribución de horas clases por temas
- I3. La cantidad total de horas de la asignatura
- I4. Porcentaje de horas clases y tareas docentes dedicadas a la actividad práctica
- I5. Cantidad de ejemplos o ejercicios resueltos en el texto básico
- I6. Inseguridad en el dominio de la Didáctica y la metodología para impartir la asignatura.
- I7. Existencia de barreras en la preparación individual de los profesores para impartir la asignatura
- I8. Aporte del trabajo científico metodológico desde el colectivo de asignatura
- I9. Aporte del trabajo científico metodológico desde el colectivo de año
- I10. No utilización de métodos activos de enseñanza
- I11. Utilizar sólo los medios tradicionales
- I12. Evaluación con carácter certificativo más que formativo
- I13. El tratamiento del nuevo contenido parte de la simbología lenguaje y expresiones de la Matemática u otros elementos abstractos

III-Importancia o peso relativo que han tenido en la enseñanza de la asignatura Metodología de la Investigación y Estadística los siguientes elementos:



E1. Cálculo.

E2. Ejecución de procedimientos estadísticos.

E3. Tratamiento de los conceptos.

E4. Tareas basadas en problemas.

E5. Transmisión de conocimiento por el profesor.

E6. Gestión del conocimiento por los alumnos, de manera independiente.

E7. Tareas docentes diferenciadas según las dificultades individuales.

E8. Tener en cuenta las estrategias y estilos de aprendizaje individuales de los alumnos.

E9. Empleo de la obtención de información científica en las tareas docentes.

E10. Participación directa de los estudiantes en la obtención de datos.

E11. Utilización de datos y resultados provenientes de la práctica o la investigación biomédica.

E12. Utilización de situaciones problemáticas propias de la profesión.

E13. Calidad del nexo entre el lenguaje común y el lenguaje técnico para la comprensión de conceptos y procedimientos.

E14. Integralidad en la descripción o caracterización de los fenómenos en el campo de la Salud.

E15. Los cálculos de los estadígrafos se realizan de forma manual.

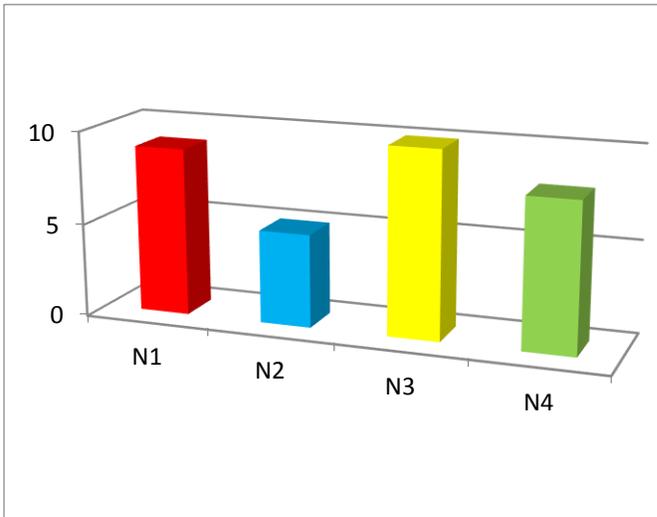
E16. Utilización de experiencias cotidianas para la comprensión de los conceptos.

E17. Relación entre los diferentes conceptos.

E18. Interacción organizada entre los alumnos para la construcción del conocimiento.

E19. Tratamiento de errores previos en conocimientos, intuiciones y creencias.

IV-Necesidades de aprendizaje reportadas por los profesores de la disciplina Inormática Médica



N1. Didáctica de la Estadística

N2. Conocimiento estadístico

N3. Metodología de la investigación en Salud

N4. Aplicación de los resultados de las investigaciones en salud a la práctica médica

**Anexo 6. Encuesta a profesores del claustro de la carrera de Medicina. Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río**

Objetivo: Conocer los criterios y opiniones de los profesores sobre la formación estadística de los estudiantes de la carrera de Medicina de la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río y la contribución de esta formación al desarrollo de los modos de actuar de este profesional.

Consigna: Le solicitamos su más sincera colaboración respondiendo las interrogantes de esta encuesta, lo cual tiene gran importancia para una investigación pedagógica acerca del perfeccionamiento de la formación estadística en estudiantes de la carrera de Medicina, entendida como la formación y el desarrollo de habilidades y actitudes hacia la investigación estadística.

Datos personales:

Área del conocimiento a la cual pertenece: -----

Asignatura que imparte: -----

1- ¿Considera usted que el profesional de la Medicina necesite poseer una formación estadística para ejercer la profesión?

Sí\_\_\_ No\_\_\_ No sé\_\_\_

2- ¿Cree usted que la formación estadística ha sido concebida como parte de la formación del médico?.

Sí\_\_\_ No\_\_\_ No sé\_\_\_

3- ¿En la disciplina o asignatura que imparte se concibe el modo de tributar a la formación estadística del médico?

Siempre\_\_\_ A veces\_\_\_ Nunca\_\_\_\_\_

a. De ser afirmativa su respuesta (siempre o a veces) plantee si es por:

Concepción del programa\_\_ Orientación de los directivos\_\_ Iniciativa propia\_\_

4- ¿Conoce las particularidades de la formación estadística del médico en su integridad?

----- Sí            ----- No            ----- En alguna medida

5- ¿Se siente usted con la preparación teórica y metodológica suficiente para contribuir al proceso de formación estadística en los estudiantes de Medicina?

----- Sí            ----- No            ---- En alguna medida

6- ¿Ha recibido preparación en relación con el proceso de formación estadística del médico en su integridad?

----- Sí            ----- No            ---- En alguna medida

7- Al concebir las tareas de aprendizaje en su asignatura. ¿En qué medida tiene en cuenta los siguientes aspectos?

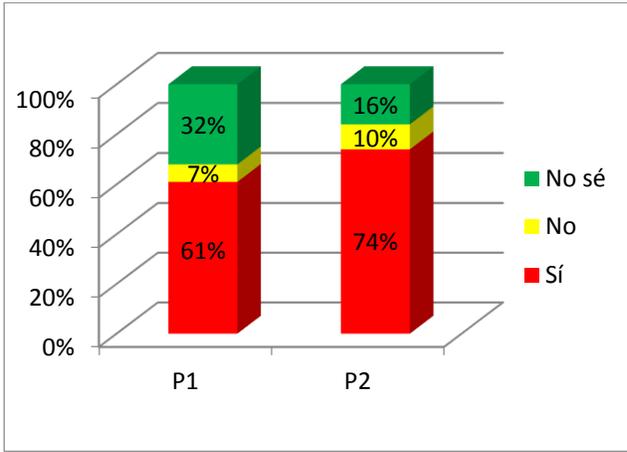
| Aspectos  | Siempre | A veces | Nunca |
|---|---------|---------|-------|
| a) Se abordan problemas cuya solución requiere de una investigación estadística   |         |         |       |
| b) Estimula la necesidad de evaluar críticamente la información que obtiene en el proceso de solución de la problemática planteada  |         |         |       |
| c) Planifica la participación activa y consciente de los estudiantes en la recolección de la información  |         |         |       |
| d) El registro de datos orientado en las tareas docentes se concibe con la perspectiva de la descripción de fenómenos del campo de la Salud   |         |         |       |
| e) Incentiva la necesidad de determinar la utilidad tanto de los resultados alcanzados por los estudiantes como los encontrados en las publicaciones con las necesidades de la práctica médica para la toma de decisiones |         |         |       |

8- ¿Cree usted necesario el trabajo con los proyectos de investigación a lo largo de los diferentes años de la carrera como método de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de la formación estadística y vía para lograr la integración y sistematización de las acciones y operaciones del modo de actuación profesional?-  
 ----- Sí ----- No ----- En alguna medida

9- ¿Considera usted que en el trabajo metodológico de su colectivo de año se promueven contribuciones de las disciplinas para desarrollar la formación estadística de los estudiantes en función del modo de actuación del médico?  
 ----- Sí ----- No ----- En alguna medida

**Anexo 7. Resultados de la encuesta a profesores del claustro de la carrera de Medicina**

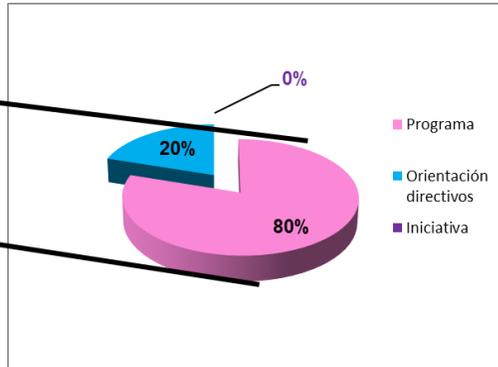
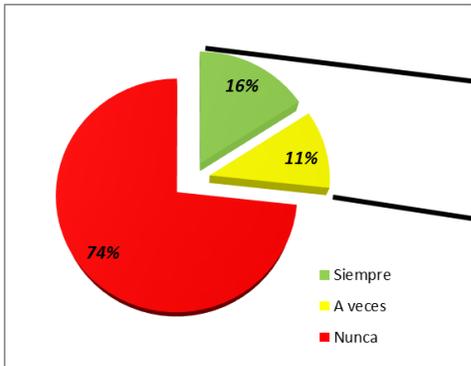
Consideraciones de los profesores acerca de los siguientes aspectos:

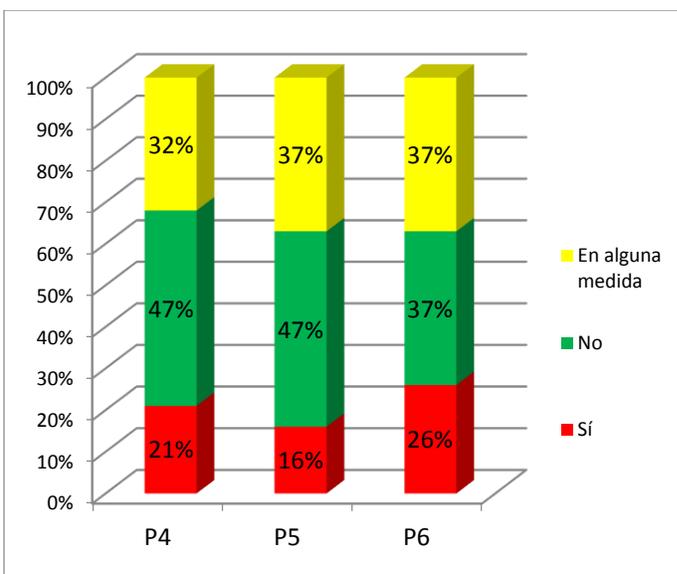


P1. Necesidad de que el médico posea una formación estadística para ejercer la profesión.

P2. Concepción de la formación estadística como parte de la formación del médico

Concepción del modo de tributar a la formación estadística del médico desde la asignatura que imparten.



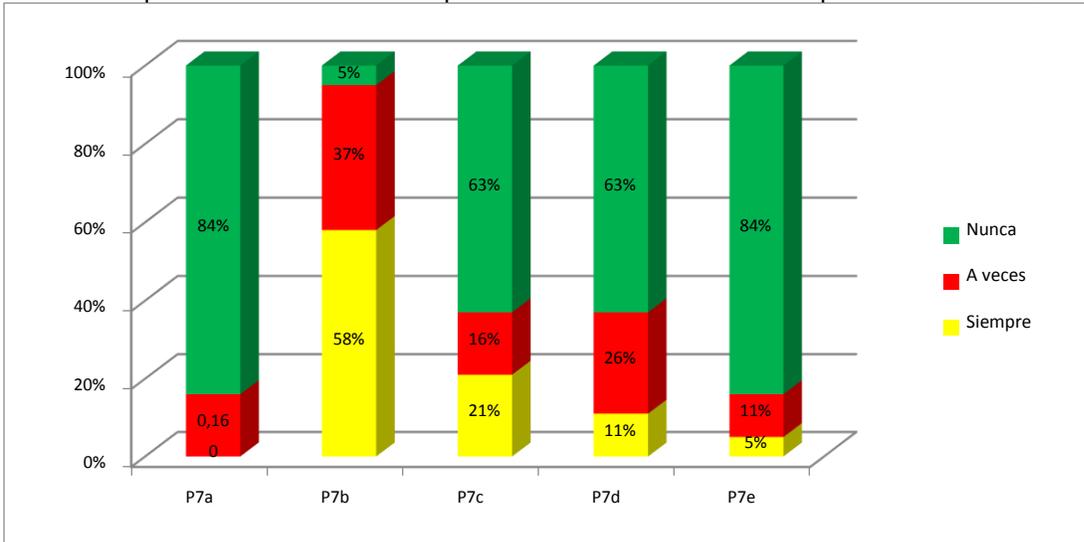


P4. Conocimiento de las particularidades de la formación estadística del médico en su integridad.

P5. Preparación teórica y metodológica suficiente para contribuir al proceso de formación estadística.

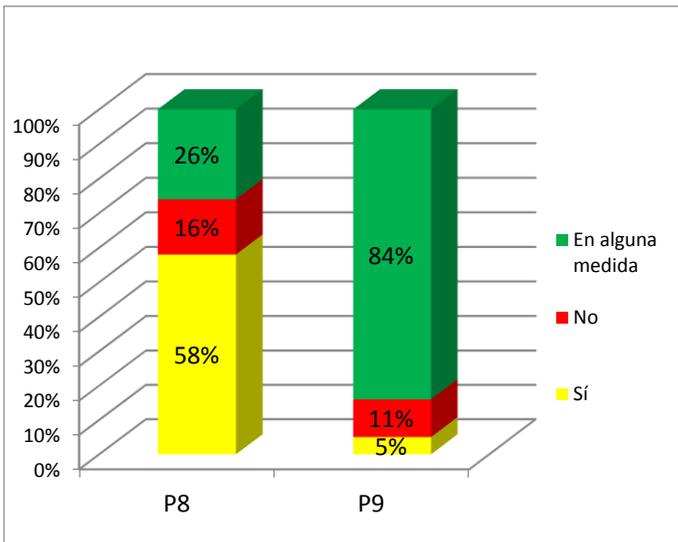
P6. Ha recibido preparación en relación con el proceso de formación estadística del médico en su integridad.

Medida en que tiene en cuenta los aspectos enumerados en la concepción de las tareas de aprendizaje



- Se abordan problemas cuya solución requiere de una investigación estadística.
- Estimula la necesidad de evaluar críticamente la información que obtiene en el proceso de solución de la problemática planteada.
- Planifica la participación activa y consciente de los estudiantes en la recolección de la información.
- El registro de datos orientado en las tareas docentes se concibe con la perspectiva de la descripción de fenómenos del campo de la Salud
- Incentiva la necesidad de determinar la utilidad tanto de los resultados alcanzados por los estudiantes como los encontrados en las publicaciones con las necesidades de la práctica médica para la toma de decisiones.

Consideraciones de los profesores acerca de la necesidad del uso del método proyecto y del trabajo metodológico para propiciar la formación estadística



P8. Uso del método proyecto como vía para lograr la integración y sistematización de las acciones y operaciones del modo de actuación profesional

P9. El trabajo metodológico del colectivo de año promueve contribuciones de las disciplinas para desarrollar un modo de actuar estadístico como parte del modo de actuación del médico

**Anexo 8. Encuesta a directivos de la carrera de Medicina de la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río**

Objetivo: Conocer los criterios y opiniones de los directivos de la carrera de Medicina, sobre la formación estadística de los estudiantes de esta carrera en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río y la contribución de esta formación al desarrollo de los modos de actuar de este profesional.

Consigna: Le solicitamos su más sincera colaboración respondiendo las interrogantes de esta encuesta, lo cual tiene gran importancia para una investigación pedagógica acerca del perfeccionamiento de la formación estadística en estudiantes de la carrera de Medicina, entendida como la formación y el desarrollo de habilidades y actitudes hacia la investigación estadística.

1. ¿Considera usted que el profesional de la Medicina necesite poseer una formación estadística para ejercer la profesión?

Sí\_\_\_ No\_\_\_ No sé\_\_\_

2. ¿Cree usted que el proceso formativo del médico concibe la formación estadística como proceso?

Sí\_\_\_ No\_\_\_ No sé\_\_\_

3. Diga si la formación estadística actual ha sido suficiente para satisfacer el modo de actuación profesional del médico tanto en la solución de problemas de investigación en Salud como para la toma de decisiones racionales en la atención médica integral y la gerencia en Salud.

Sí\_\_\_ No\_\_\_ No sé\_\_\_

4. ¿En los controles a clase realizados ha encontrado alguna evidencia de que los profesores de las asignaturas de la profesión indiquen en las tareas de aprendizaje, los aspectos siguientes?

| Aspectos  | Siempre | A veces | Nunca |
|---|---------|---------|-------|
| Problemas cuya solución requiere de una investigación estadística   |         |         |       |
| Evaluación crítica de la información que obtiene en el proceso de solución de la problemática planteada   |         |         |       |
| Planificación de la participación activa y consciente de los estudiantes en la recolección de la información  |         |         |       |
| El registro de datos orientado en las tareas docentes se concibe con la perspectiva de la descripción de fenómenos del campo de la Salud  |         |         |       |
| Necesidad de determinar la utilidad tanto de los resultados alcanzados por los estudiantes como los encontrados en las publicaciones con las necesidades de la práctica médica para la toma de decisiones en el ejercicio de la profesión |         |         |       |

5. ¿Cómo califica usted el nivel de desarrollo de las habilidades de la formación estadística de los recién graduados para la solución de problemas de Salud en las diferentes esferas de actuación?. Marque con una X.

Excelente \_\_\_\_\_ Bien \_\_\_\_\_ Regular \_\_\_\_\_ Mal \_\_\_\_\_

Cite al menos tres elementos que justifiquen la calificación emitida.

6. De las habilidades que se ofrecen a continuación, indique en qué grado se manifiestan (Alto, Medio, Bajo) en los profesionales de la Medicina en ejercicio. Puede argumentar en caso que lo considere necesario.

| Habilidades   | Alto | Medio | Bajo |
|---|------|-------|------|
| Gestionar información científica  |      |       |      |
| Gestionar datos pertinentes   |      |       |      |
| Caracterizar de manera integrada las manifestaciones de los fenómenos del campo de la Salud   |      |       |      |
| Resolver problemas haciendo uso de la Estadística Inferencial   |      |       |      |
| Relacionar la utilidad de los resultados de la investigación en el campo de la Salud con las necesidades de la práctica médica  |      |       |      |
| Explicar detalladamente el proceso de investigación científica en la solución de una problemática concreta, a partir de la estructura de los documentos de planificación y exposición de resultados |      |       |      |
| Modelar el proceso de investigación estadística para la solución de problemas de investigación en Salud y la introducción de los resultados científicos en la práctica médica                       |      |       |      |

### Anexo 9. Resultados de la encuesta a directivos de la carrera de Medicina. Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río

| Aspectos   | Frecuencias Relativas (%) |
|--|---------------------------|
| Necesidad de la formación  | 97                        |
| Concepción de la formación estadística en el proceso formativo               | 6                         |
| Suficiencia de la formación estadística para satisfacer el modo de actuación | 4                         |

Opiniones acerca de las evidencias encontradas en los controles a clase en función del desarrollo de las habilidades de la formación estadística

| Aspectos  | Frecuencias Relativas |         |       |
|---|-----------------------|---------|-------|
|   | Siempre               | A veces | Nunca |
| Problemas cuya solución requiere de una investigación estadística   | 0                     | 35      | 65    |
| Evaluación crítica de la información que obtiene en el proceso de solución de la problemática planteada   | 0                     | 5       | 95    |
| Planificación de la participación activa y consciente de los estudiantes en la recolección de la información  | 0                     | 13      | 87    |
| El registro de datos orientado en las tareas docentes se concibe con la perspectiva de la descripción de fenómenos del campo de la Salud  | 0                     | 3       | 97    |
| Necesidad de determinar la utilidad tanto de los resultados alcanzados por los estudiantes como los encontrados en las publicaciones con las necesidades de la práctica médica para la toma de decisiones en el ejercicio de la profesión | 0                     | 2       | 98    |

Estado de las habilidades de la formación estadística en profesionales de la Medicina

| Habilidades | Alto (%) | Medio (%) | Bajo (%) |
|-------------|----------|-----------|----------|
| H1          | 25       | 53        | 22       |
| H2          | 37       | 48        | 15       |
| H3          | 12       | 23        | 65       |
| H4          | 9        | 18        | 73       |
| H5          | 2        | 19        | 79       |
| H6          | 1        | 10        | 89       |

**Anexo 10. Grupo focal a estudiantes de 4to y 5to año carrera de Medicina. Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río**

Objetivo: Determinar la influencia de factores en la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de la asignatura Metodología de la Investigación y Estadística como rectora de la formación estadística.

Consigna:

Estimados estudiantes. Esta actividad se ha convocado ante la necesidad de conocer sus criterios acerca de algunos elementos relacionados con la asignatura Metodología de la Investigación y Estadística, con vistas a mejorar su enseñanza y aprendizaje.

A continuación se enuncian estos elementos y ustedes deben opinar en qué medida contribuyen a su motivación por la asignatura y cómo prefieren que se manifieste.

Condiciones: El grupo focal será moderado por un profesor que comunicará previamente el propósito de la actividad y conducirá a la reflexión según las hipótesis de investigación, de manera democrática aunque los planteamientos no sean los esperados.

- ☞ Percepción de la necesidad de la formación estadística.
- ☞ Percepción acerca de la inclusión de la formación estadística en el proceso formativo desde las diferentes disciplinas.
- ☞ Preparación de los profesores.
- ☞ Calidad de las clases: comunicación con el profesor, asequibilidad de las explicaciones.
- ☞ Comprensión del lenguaje común.
- ☞ Empleo de la Matemática: nivel de cálculo y modo.
- ☞ Temas de la Medicina abordados.
- ☞ Análisis de problemáticas de la práctica médica.
- ☞ Análisis de resultados de publicaciones científicas relacionados con la asistencia médica y la gerencia en Salud.
- ☞ Abordaje de la investigación estadística desde otras asignaturas del currículum.
- ☞ Tareas de trabajo independiente de carácter investigativo con experiencias en la comunidad.
- ☞ Aporte de la asignatura Metodología de la Investigación y Estadística para el trabajo científico estudiantil.

**Anexo 11. Análisis de los resultados del grupo focal realizado a estudiantes de 4to,y 5to año de la carrera de Medicina. Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río**

| Regularidades<br>Limitan el aprendizaje de la Estadística y<br>su aplicabilidad   | Frecuencia<br>Relativa (%) |
|---|----------------------------|
| 1. Comprensión del lenguaje común   | 83.4                       |
| 2. Contextualización de la enseñanza<br>(ejemplos de la vida y la profesión)  | 75.6                       |
| 3. No se tienen en cuenta las preferencias<br>con relación a temas de la Medicina y<br>de la vida   | 89.3                       |
| 4. La enseñanza se centra en los cálculos<br>y en los procedimientos  | 91.2                       |
| 5. Comprensión de la aplicabilidad de la<br>Estadística para solucionar problemas<br>de la profesión  | 89.5                       |
| <hr/>   |                            |
| Sugerencias   | Frecuencia<br>Relativa (%) |
| 1. Uso de ejemplos tomados de las<br>vivencias cotidianas que puedan<br>constituir experiencias previas propias<br>tanto relacionados con la Medicina<br>como con temas de sus preferencias<br>que puedan hacer más asequibles las<br>explicaciones | 77.8                       |
| 2. Empleo de palabras alternativas y<br>recursos como glosarios estadísticos<br>con explicaciones enriquecidas  | 81.7                       |
| 3. Análisis de publicaciones donde se<br>evidencie el aporte de la investigación<br>estadística y de sus resultados en la<br>atención médica integral y en la<br>gerencia en Salud  | 89.5                       |
| 4. Homogeneidad en el empleo de la<br>metodología que evalúa los trabajos<br>científico estudiantiles   | 91.6                       |

## **Anexo 12. Guía para la auditoría a informes de investigación para optar por el grado académico (especialista y máster) y eventos científicos estudiantiles**

Objetivos:

- ☞ Evaluar pormenorizadamente el dominio del contenido de la Bioestadística y la Metodología de Investigación, desglosándolo en aquellas habilidades particulares que se aspira tributen los cursos de pre-grado, como base para valorar críticamente publicaciones científicas, apropiarse eficazmente de los conocimientos que éstas aportan, además de la capacidad para asumir la planeación y la conducción incluso la asesoría de trabajos científicos.
- ☞ Disponer de una orientación metodológica para emprender las acciones constructivas del conocimiento.

La estructura de la guía por dimensiones, responde a las etapas y subetapas de los estudios estadísticos y otros aspectos de la metodología de investigación. De cierta manera, se sigue la organización planteada en los programas de la disciplina Informática Médica, de donde se parte, pero se pretende darle mayor completitud o ser más exigentes. Cada ítem responde a una habilidad necesaria, éste empeño es el fruto de la experiencia acumulada por nuestros profesores de mayor antigüedad y de otros profesores investigadores con un trabajo reconocido.

La información se obtiene examinando los documentos de tesis de especialista y de grado científico y complementando con una entrevista o sondeo al autor de cada trabajo.

- ☞ Recolección de información.
- ☞ Revisión y transcripción de datos.
- ☞ Estadística Descriptiva.
- ☞ Obtención automatizada de resultados.
- ☞ Presentación de resultados.
- ☞ Análisis e interpretación de resultados.
- ☞ Metodología de elaboración de los documentos de rigor (proyecto e informe de investigación).

Guía.

1. Aspectos formales de los documentos de investigación: - proyecto - Informe.

1.1 Elaboración del título.

Tamaño adecuado: no presencia de términos superfluos.

Orden de prioridad de los términos por nivel de generalidad.

Ubicación espacial y temporal.

Reconocimiento de los aspectos editoriales. Si están presentes, o al menos se reconocen: - número de palabras, -empleo de abreviaturas, -correspondencia con el objetivo general, - delimitación de palabras claves.

1.2 Resumen.

Reconocimiento de los aspectos editoriales. Si están presentes o se reconocen.

- ☞ Extensión, tiempo verbal y persona, estructura según el tipo de resumen, palabras claves y descriptores.

Elementos básicos en relación al resumen:

- ☞ Planteamiento del problema.
- ☞ Declaración de objetivo general.

- ☞ Mención del método principal.
- ☞ Enumeración de los principales resultados.
- ☞ Conclusiones.
- ☞ Poder de síntesis: Si se abordan los elementos concretos sin los detalles propios de otros apartados del documento.

En relación a las Conclusiones en el acápite resumen.

- ☞ Correspondencia con los objetivos generales.
- ☞ Exposición de aportes principales (sin repetir resultados numéricos).
- ☞ Exposición de limitaciones principales (si existen).

2. Delimitación del conocimiento que posee el investigador en relación a:

- ☞ Problema de investigación.
- ☞ Formulación explícita del problema
- ☞ Justificación de la realización del estudio, con los argumentos razonables.

2.1 Fundamento teórico.

Teoría que explica el fenómeno que estudia. Si el autor ofrece argumentos a las preguntas teóricas que se le formulen sobre el tema y la tarea investigativa.

Marco teórico. Si el autor es capaz de considerar o hacer alusión a cada uno de los siguientes aportes de otros autores, en términos de: -variables, -resultados, -técnicas, -procedimientos, -instrumentos, -filosofía de trabajo, -vías de solución.

Antecedentes. Si el autor realiza un análisis organizado de la evolución del fenómeno a distintos niveles de generalidad: local, regional, de país, o foráneo.

Magnitud actual del fenómeno. Si el autor alude directamente al estado actual del conocimiento sobre el fenómeno, con limitaciones y logros científicos.

2.2 Objetivos.

Calidad: Que el autor sepa argumentar críticamente acerca de las siguientes cualidades de los objetivos: -medibles, -alcanzables.

Envergadura: Correspondencia entre el nivel de complejidad de la meta propuesta con el nivel del estado del conocimiento acerca del fenómeno.

Distinción correcta entre generales y específicos de acuerdo con las funciones en la investigación.

2.4 Universo y muestra.

Definición adecuada del universo: Que el autor defina un universo en correspondencia con el alcance y complejidad de la tarea investigativa, en términos de:

Calidad de los criterios de inclusión y exclusión: Detectar elementos lógicos inadecuados.

Definición de la muestra: Que el autor exprese un concepto claro de una posible muestra, de acuerdo con el universo definido.

3. Recolección e instrumentos de medición.

Precisión de objetivos: Que el autor sepa declarar con precisión los objetivos específicos del instrumento y su relación con el problema que se trata de resolver y el objetivo a alcanzar.

Pertinencia: Correspondencia de los objetivos de los instrumentos con los objetivos de la investigación.

Calidad o eficacia de las preguntas:

- ☞ Empleo inadecuado de preguntas estereotipadas. –lenguaje, -formato, -conjunto de categorías.
- ☞ Empleo de tecnicismos en las preguntas y en las aclaraciones.

- ☞ No aclaración del tipo de respuesta: selección simple o múltiple.
- ☞ Otras notas aclaratorias o acotaciones pertinentes.
- ☞ Empleo de distractores inadecuados.
- ☞ Inducción de respuestas mediante: -sugestión; -ordenamiento de ítems; - lenguaje empleado; - otro criterio afín a este particular.
- ☞ Organización y ordenamiento de la información solicitada (para lograr funcionalidad).

#### Control de la calidad.

- ☞ Identificación de las preguntas y los ítems con códigos.
- ☞ Identificación de los pacientes o sujetos en general a quien pertenece cada formulario o registro.
- ☞ Validación por pilotaje o por consultas.
- ☞ Auditoría de la información (Revisión y fiscalización).

#### Ingeniosidad y creatividad de las preguntas.

- ☞ Empleo de distractores.
- ☞ Combinación de ítems correctos e incorrectos en preguntas de selección múltiples.
- ☞ Empleo del azar en la secuencia de ítems y preguntas.
- ☞ Empleo de distintos diseños de preguntas, utilizando los recursos pedagógicos.
- ☞ Empleo de escalas de varios niveles y escalas visuales para medir percepción subjetiva del nivel y/o estado de fenómenos. (Ejemplos: MB, B, R, M, MM y escalas análogo-visuales).
- ☞ Diseño de tablas, esquemas o estructuras para obtener información compleja.
- ☞ Conversión de la definición teórica de una variable en elementos comprensibles por los sujetos comunes.
- ☞ Sistema de preguntas para sondear acerca de una información compleja.

#### 4. Clasificación y elaboración primaria de la información.

- ☞ Operacionalización de variables (Formulación y tratamiento).
- ☞ Concepto de variable (unidimensional).
- ☞ Concepto de medición de una variable.
- ☞ Comprensión correcta de la diferencia entre cuantitativas y cualitativas en cuanto a su esencia.
- ☞ Concepto de categorías y de valores.
- ☞ Formulación de criterios de medida por medio de la definición de variables resúmenes.
- ☞ Concepto de variables multidimensionales.

#### 5. Creación de la base de datos.

- ☞ Reconocimiento de la necesidad de crear la base de datos, en concordancia con la profundidad de los análisis que requiere el fenómeno.
- ☞ Estructura de la base de datos: Identificación adecuada de las variables, en correspondencia con su contenido o esencia: - alias, -nombre o rótulo- etiqueta o comentario.
- ☞ Identificación de los pacientes o sujetos en general.
- ☞ Organización y ordenamiento de las variables según la estructura de los formularios de recolección.
- ☞ Establecimiento de códigos en las variables cualitativas.
- ☞ Formulación de nuevas variables por recodificación, cálculos y otros artificios.
- ☞ Tratamiento incorrecto de datos multidimensionales.
- ☞ Desglose incorrecto de variables unidimensionales en distintas columnas (caso de variables ordinales o sin que lo requiera el método de análisis).
- ☞ Inclusión errónea de las unidades de medida en los datos numéricos.
- ☞ Auditoría de la información (revisión y fiscalización).

#### 6. Presentación, interpretación, análisis y discusión de resultados.

### 6.1 Funcionalidad de tablas:

- ☞ Que todo objetivo posea alguna tabla que le corresponda.
- ☞ Que cada una de las tablas le corresponda a algún objetivo, o resultado o razonamiento. Tablas estereotipadas como Edad/Sexo.
- ☞ Tablas con muchas categorías para muestras pequeñas. Que dificultan los análisis
- ☞ Dominio de la construcción de categorías generales por reagrupación de las originales.
- ☞ Explotación insuficiente de las tablas: Sólo se hace referencia a los valores de manera individual, sin destacar hechos implícitos relevantes o no: - relaciones, -razones, -diferencias.
- ☞ Integralidad en la descripción o caracterización de los fenómenos en el campo de la Salud.
- ☞ Limitación en la diferenciación entre la significación estadística y la subjetiva o relevancia de relaciones y otros efectos. Papel o importancia- concepto.

### 6.2 Funcionalidad de los gráficos.

Si es el recurso ideal de presentación de la información.

Correspondencia del tipo de gráfico con respecto a:

- ☞ tipo de información que muestran
- ☞ tipos de variables
- ☞ indicadores empleados
- ☞ relaciones
- ☞ tipos de comparaciones

### 6.3 Conocimiento de los indicadores.

- ☞ Reconocimiento de los indicadores estadísticos (Porcentaje, razón, tasa, Tendencia central, Dispersión, Posición relativa) en cuanto a: Esencia, Utilidad.
- ☞ Cálculo, Aplicabilidad, Interpretación. (de algún modo interpretación se debe a la esencia)

Situaciones puntuales:

- ☞ Diferenciación entre porcentaje y promedio.
- ☞ Dominio del vínculo porcentaje/probabilidad.
- ☞ Cálculo e interpretación de proporciones por medio de fracciones con números enteros pequeños (1-10)

### 6.4 Relación entre variables

- ☞ Caso de dos (o más) variables cualitativas y/o discretas: -obtención e interpretación de tablas de contingencia. -noción de proporcionalidad y su contrastación, mediante porcentajes condicionales.
- ☞ Caso de cuantitativa y cualitativa: -obtención e interpretación de tablas y gráficos de medias para niveles de la cualitativa. -planteo de diferencias de medias.
- ☞ Caso de dos o más cuantitativas: -cálculo e interpretación del coeficiente de correlación. - obtención e interpretación de gráficos de dispersión.

### 6.5 Tratamiento a los diseños investigativos.

#### 6.5.1 Diseños de antes y después:

- ☞ Garantía de la evolución o seguimiento individual.
- ☞ Métodos adecuados de análisis y presentación.

#### 6.5.2 Estudios de factores de riesgo.

- ☞ Comprensión de la implicación de seleccionar el grupo control (o de no hacerlo), en cuanto al alcance de las conclusiones.
- ☞ Comprensión del papel o alcance de estos estudios.

- ☞ Determinación de la interrelación estadística entre los factores y tratamiento de redundancia estadística.
- ☞ Determinación de los factores con una relación más fuerte con el fenómeno.
- ☞ Conclusiones consecuentes con el análisis. No se estudian las relaciones entre las variables explicativas o los factores, ni por tanto se tratan las redundancias, que le restan precisión y eficiencia a los resultados.

#### 6.5.3 Estudios de cohorte.

- ☞ Comprensión de la ventaja o función de estos estudios.
- ☞ Garantía de la evolución o seguimiento individual.

### **Anexo 13. Acciones que caracterizan al modo de actuación estadístico**

- ☞ Producir nuevos conocimientos, realizar procesos cognitivos superiores como el análisis, la síntesis y la formulación de cuestionamientos e hipótesis (pensamiento crítico).
- ☞ Evaluar críticamente la información científico técnica relacionada con la salud humana, incluyendo la valoración de resultados de investigaciones estadísticas, para la toma de decisiones racionales en la atención médica integral, la docencia y la gerencia en Salud.
- ☞ Búsqueda y recolección activa de la información y su análisis estadístico tanto en el ejercicio cotidiano de su profesión, como cuando participa en la ejecución de investigaciones biomédicas.
- ☞ Emplear los recursos metodológicos de la estadística en el proceso de investigación científica en el campo de la Medicina para la toma de decisiones acertadas en el proceso de investigación científica y en el diagnóstico, pronóstico y terapéutica, a partir de la interpretación o reestructuración del significado de los resultados estadísticos que avalan la información Biomédica.
- ☞ Enfrentar la actividad médica como un proceso formado por la interconexión de actividades generadoras de datos estadísticos que expresan variaciones, las cuales deben ser entendidas y reducidas.
- ☞ Controlar las intuiciones en la toma de decisiones basadas en la estadística cuando las situaciones indican riesgo para el ser humano.
- ☞ Caracterizar la salud individual y colectiva de su población mediante el Diagnóstico de la Situación de Salud de la comunidad, familias, grupos y colectivos, según corresponda.
- ☞ Participar en el Análisis de la Situación de Salud como instrumento científico, metodológico, aplicativo, con el equipo básico de trabajo y la comunidad, para identificar, priorizar y solucionar los problemas de salud comunitarios.
- ☞ Participar y desarrollar áreas de investigaciones vinculadas a problemas identificados en su comunidad. Divulgar los resultados de las mismas por medio de publicaciones científicas y presentación en eventos científicos.
- ☞ Su actuar durante todo el proceso de investigación debe caracterizarse por actitudes o valores generales como profesionalismo, responsabilidad, científicidad, creatividad y las disposiciones hacia la estadística que incluye la credibilidad y el escepticismo científico.
- ☞ Honestidad e integridad al informar los resultados de una investigación, que pasa por la suspensión del juicio ante la falta de evidencia o el cambio de idea a la vista de nuevas evidencias.

**Anexo 14. Elementos y relaciones básicas que caracterizan el contenido de la formación estadística del médico**

- ☞ Análisis del proceso de investigación estadística como un todo desde el planteamiento del problema hasta la formulación de conclusiones.
- ☞ Reconocimiento de la necesidad de los datos.
- ☞ Captura apropiada de los datos referidos a situaciones reales y el uso de representaciones para conseguir extraer información de ellos.
- ☞ Identificación, caracterización, cuantificación y control de la variación inter e intrasujetos en el contexto de actuación.
- ☞ La noción de probabilidad y de tendencia en el método clínico.
- ☞ Las nociones de correlación y predicción como base para explicar fenómenos y prevenir enfermedades, realizar diagnósticos y establecer pronósticos terapéuticos.
- ☞ Tratamiento de las intuiciones y creencias previas acerca de los conceptos de la Estadística y de la Metodología de la investigación en Salud, lo cual incluye la corrección de aquellos erróneos.
- ☞ Generación, búsqueda, interpretación, crítica y juicio de los resultados científicos.
- ☞ Razonamiento con modelos estadísticos.
- ☞ Desarrollo de actitudes inherentes al proceso de investigación estadística.
- ☞ Enseñanza contextualizada de la Estadística.
- ☞ Interpretación y evaluación crítica de la información estadística, los argumentos apoyados en datos o fenómenos estocásticos que el médico puede encontrar en diversos contextos de su actuación.
- ☞ Discusión y comunicación de sus opiniones respecto a tales informaciones cuando sea relevante.

**Anexo 15. Sistema de acciones y operaciones que caracterizan las habilidades de la formación estadística, según etapas del proceso de formación estadística de estudiantes de la carrera de Medicina.**

| <b>Primera Etapa de la Formación Estadística (Ciclo Básico). Se comienzan a formar las habilidades I, II, III</b>   |   |
|---|---|
| <p><b>I-Gestionar información científica pertinente.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Modelar el proceso de obtención de la información               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Identificar la necesidad de información.</li> <li>b) Precisar el objetivo de la búsqueda.</li> <li>c) Determinar el uso de la información a obtener.</li> <li>d) Establecer los aspectos que definen la búsqueda.</li> </ol> </li> <li>2- Localizar la información.               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Determinar los recursos de información a emplear.</li> <li>b) Indagar los posibles portadores de la información.</li> <li>c) Determinar los espacios físicos donde se pueda encontrar la información y su accesibilidad.</li> <li>d) Seleccionar las fuentes que aporten la información buscada.</li> <li>e) Elaborar las fichas de registro.</li> </ol> </li> <li>3- Seleccionar la información buscada.               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Identificar la información que contiene la fuente.</li> <li>b) Consultar los textos que relacionan la información buscada.</li> <li>c) Sintetizar las ideas fundamentales.</li> <li>d) Comprender la información encontrada.</li> </ol> </li> <li>4- Evaluar la información buscada.               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Determinar los indicadores de evaluación de la información                   <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fiabilidad de la fuente.</li> <li>2. Actualidad de la fuente.</li> <li>3. Enfoque en el que se sustenta la fuente.</li> <li>4. Pertinencia en relación al tema fijado para la búsqueda.</li> </ol> </li> <li>b) Examinar la información en función de los indicadores.</li> </ol> </li> <li>5- Recopilar la información.               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Extraer la información significativa.</li> <li>b) Elaborar fichas bibliográficas.</li> <li>c) Clasificar la información.</li> <li>d) Agrupar la información según temáticas.</li> </ol> </li> </ol> | <p><b>II-Gestionar los datos pertinentes, en función del contexto y de los componentes del proceso de investigación en el campo de la Salud.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Modelar el proceso de obtención y manipulación de los datos pertinentes.               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Determinar la información estadística pertinente.</li> <li>b) Clasificar/organizar las variables según su función y utilidad en la investigación.</li> <li>c) Operacionalizar las variables.</li> <li>d) Establecer el sistema de observación/medición de la información.</li> <li>e) Identificar los objetos de observación que pertenecen al universo.</li> <li>f) Reconocer la necesidad del empleo de una muestra.</li> <li>g) Diseñar el adiestramiento de los sujetos de observación.</li> <li>h) Determinar el flujo de la información.</li> <li>i) Diseñar el espacio de almacenamiento de la información en cuanto a estructura y funcionalidad.</li> </ol> </li> <li>2- Recolectar la información.               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Validar los instrumentos de observación y medición de información.</li> <li>b) Delimitar los grupos de sujetos según instrumento.</li> <li>c) Localizar los sujetos de la muestra según el grupo.</li> <li>d) Adiestrar a los sujetos de observación.</li> <li>e) Aplicar los instrumentos de observación y medición correspondientes a cada sujeto.</li> </ol> </li> <li>3- Almacenar los datos de las variables declaradas en el espacio informático diseñado.               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Aplicar los que definen el espacio de almacenamiento.</li> <li>b) Interactuar con la aplicación (tabulador) para la introducción y salva de los datos.</li> </ol> </li> <li>4- Evaluar la calidad de la información.               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Revisar la funcionalidad de la estructura de la base de datos y de la información introducida.</li> <li>b) Determinar uniformidad de códigos.</li> <li>c) Determinar datos atípicos y fuera de rango</li> <li>d) Analizar valores perdidos.</li> </ol> </li> </ol> |

|   |   |
|---|---|
|   | <p>5-Rectificación de los errores.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Determinar la fuente del error mediante auditorias o comparaciones.</li> <li>b) Recuperar los datos erróneos.</li> <li>c) Tomar decisión con cada dato o con el sujeto ante la imposibilidad de la recuperación del dato correcto.</li> </ol> <p>6-Aplicar transformaciones a las variables (recodificación y cálculo de nuevas variables).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Identificar las necesidades de transformación/codificación.</li> <li>b) Definir la transformación/recodificación en términos lógicos y/o matemáticos.</li> <li>c) Ejecutar la transformación /recodificación.</li> </ol> |
| <p><b>III- Caracterizar de manera integrada las manifestaciones de los fenómenos del campo de la Salud.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Analizar el fenómeno a caracterizar.             <ol style="list-style-type: none"> <li>b) Determinar los límites del fenómeno o manifestación a caracterizar.</li> <li>c) Determinar los criterios de descomposición del fenómeno a caracterizar.</li> <li>d) Descomponer el fenómeno o manifestación en aspectos o dimensiones.</li> <li>e) Determinar cada parte delimitada.</li> </ol> </li> <li>2. Determinar lo esencial del fenómeno a caracterizar.             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Comparar entre sí las partes del todo.</li> <li>b) Determinar lo fundamental, lo estable del fenómeno.</li> <li>c) Revelar las interrelaciones entre los aspectos esenciales.</li> </ol> </li> <li>3. Comparar los indicadores obtenidos, tanto en forma simple como agrupada, entre sí y con referencias externas al fenómeno.</li> <li>4. Definir el fenómeno a caracterizar             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Determinar posibles fenómenos o réplicas para comparar.</li> <li>b) Determinar los indicadores y relaciones pertinentes para la comparación.</li> </ol> </li> <li>5. Describir el fenómeno a caracterizar             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Obtener los indicadores de resumen.</li> <li>b) Organizar los indicadores obtenidos en estructuras lógicas de agrupación.</li> <li>c) Analizar la información mediante una lectura crítica.</li> <li>d) Determinar las diferencias y semejanzas entre el fenómeno y sus réplicas para cada línea de comparación.</li> </ol> </li> <li>6. Elaboración de conclusiones.             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Elaborar conclusiones por cada línea de comparación (síntesis parcial).</li> <li>b) Establecer conclusiones generales integrando los resultados de las comparaciones</li> <li>c) Seleccionar los elementos que tipifican o distinguen el fenómeno a caracterizar de sus réplicas.</li> </ol> </li> </ol> |   |
| <p><b>Segunda Etapa del proceso de formación estadística (Ciclo Básico Clínico). Las habilidades I, II, III, se sistematizan y se forman las habilidades IV,V, VI.</b></p>  |   |
| <p><b>IV- Resolver problemas haciendo uso de los procedimientos de la estadística inferencial.</b></p> <p>1- Análisis del problema o comprensión.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Leer reiterada y cuidadosamente el problema hasta su total comprensión.</li> <li>b) Determinar palabras claves</li> <li>c) Buscar información aclaratoria que permitan esbozar la estrategia de solución</li> <li>d) Delimitar lo que se necesita encontrar de</li> </ol>   | <p><b>V- Relacionar la utilidad de los resultados de la investigación en el campo de la Salud con las necesidades de la práctica médica.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Analizar de manera independiente los resultados de la investigación y las necesidades prácticas.</li> <li>b) Determinar los criterios de relación entre los resultados y las necesidades prácticas.</li> <li>c) Determinar los nexos entre los</li> </ol>  |

|   |  |
|---|--|
| <p>las condiciones dadas por el contexto y sus posibles relaciones.</p> <p>e) Traducir el lenguaje del problema al lenguaje estadístico.</p> <p>f) Representar mediante esquemas la información clave extraída del análisis del problema.</p> <p>g) Enunciar los componentes del proceso de investigación en lenguaje estadístico.</p> <p>2-Analizar las posibles vías de solución.</p> <p>a) Identificar el tipo de problema estadístico a resolver.</p> <p>b) Identificar el diseño estadístico implícito en el problema.</p> <p>c) Relacionar las condiciones y requisitos establecidos para la ejecución de los procedimientos con las condiciones del contexto o aquellas factibles de crear.</p> <p>d) Identificar los procedimientos pertinentes para efectuar la inferencia enunciada.</p> <p>e) Seleccionar los procedimientos más adecuados.</p> <p>f) Relacionar el alcance de los procedimientos estadísticos con los componentes del proceso de investigación.</p> <p>g) Elaborar el plan de solución.</p> <p>3- Solución del problema.</p> <p>a) Ejecutar el plan de solución.</p> <p>Definir las operaciones según el procedimiento empleado.</p> <p>Por ejemplo. Para enjuiciar una hipótesis estadística.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Traducir el problema de investigación a un problema estadístico.</li> <li>2. Definir la relación problema-objeto-objetivo-hipótesis de la investigación.</li> <li>3. Conocimiento no estadístico relacionado con el contexto.</li> <li>4. Traducir la hipótesis de investigación a una o varias hipótesis estadísticas.</li> <li>5. Enunciar la variable y clasificarla.</li> <li>6. Determinar la distribución de probabilidad que sigue la variable.</li> <li>7. Delimitar la prueba estadística a realizar.</li> <li>8. Formular las hipótesis. (<math>H_0</math>, <math>H_1</math>)</li> <li>9. Fijar el nivel de significación (<math>\alpha</math>)</li> <li>10. Determinar los valores críticos.</li> <li>11. Determinar región crítica.</li> <li>12. Definir regla de decisión.</li> <li>13. Calcular el estadígrafo.</li> <li>14. Analizar el valor del estadígrafo y tomar la decisión.</li> <li>15. Expresar el significado del resultado al contexto de la investigación.</li> </ol> <p>En este propio procedimiento si la decisión se toma con relación al valor de la probabilidad o</p> | <p>resultados y las necesidades prácticas a partir de los criterios seleccionados.</p> <p>d) Determinar los nexos inversos entre los resultados y las necesidades prácticas, Elaborar síntesis parcial.</p> <p>e) Elaborar las conclusiones generales: Decidir acerca de la pertinencia de los resultados para su introducción en la práctica médica.</p> <p><b>VI-Explicar detalladamente el proceso de investigación científica en la solución de una problemática concreta, a partir de la estructura de los documentos de planificación y exposición de resultados.</b></p> <p>a) Interpretar el proceso de investigación organizado según la estructura de los documentos.</p> <p>b) Argumentar los juicios de partida.</p> <p>c) Establecer las interrelaciones de los argumentos.</p> <p>d) Ordenar lógicamente las interrelaciones encontradas.</p> <p>e) Exponer ordenadamente los juicios y razonamientos.</p> <p>Responder a las preguntas ¿cómo?, ¿por qué?, ¿para qué?, ¿a qué se debe?, ¿cuándo?</p> <p>a) Interpretar</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Analizar el proceso de investigación organizado según la estructura de los documentos.</li> <li>2) Relacionar lógicamente los elementos que definen la estructura de los documentos.</li> <li>3) Elaborar las conclusiones acerca de los elementos, relaciones o razonamientos que aparecen en los documentos.</li> </ol> <p>b) Argumentar.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Interpretar los juicios (reflexiones) lógicos que determinan las relaciones establecidas.</li> <li>2) Encontrar de otras fuentes los juicios que corroboran las reflexiones iniciales.</li> <li>3) Seleccionar las reglas lógicas que sirven de base al razonamiento.</li> </ol> <p>c) Relacionar</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Analizar de manera independiente los objetos a relacionar.</li> <li>2) Determinar los criterios de relación entre los objetos.</li> <li>3) Determinar los nexos de un objeto hacia otro a partir de los criterios seleccionados (elaborar síntesis parciales).</li> <li>4) Determinar los nexos inversos (elaborar</li> </ol> |
|---|--|

|   |   |
|---|---|
| <p>con relación al intervalo de confianza calculado entonces las operaciones 10 y11 se sustituyen por.</p> <p>☞ Calcular la probabilidad o calcular el intervalo de confianza.</p> <p>La operación 13 no es necesaria.</p> <p>La operación 14, sería Analizar el valor de la probabilidad o del intervalo de confianza.</p> <p>4- Comprobación y evaluación de los resultados y la vía de solución.</p> <p>a) Evaluar los resultados y el procedimiento estadístico empleado.</p> <p>b) Interpretar los resultados del procedimiento estadístico.</p> <p>c) Valorar los resultados en función de los objetivos, la utilidad práctica y las coincidencias y contradicciones con los resultados análogos de otros contextos.</p> <p>d) Establecer conclusiones y recomendaciones en función de las valoraciones realizadas.</p>   | <p>síntesis parcial).</p> <p>5) Elaborar las conclusiones generales.</p> <p>d)Ordenar</p> <p>1) Identificar el objeto de estudio.</p> <p>2) Seleccionar los criterios de ordenamiento (lógico, cronológico, etc.)</p> <p>3) Clasificar los elementos según el criterio de ordenamiento.</p> <p>4) Ordenar los elementos</p> |
| <p><b>En la tercera etapa del proceso de formación estadística se sistematizan todas las habilidades formadas y desarrolladas en la primera y segunda etapa, completándose la formación de la habilidad generalizadora del proceso de formación estadística para estudiantes de la carrera de Medicina, definida de la siguiente manera.</b></p>  |   |
| <p>☞ <b>Modelar el proceso de investigación estadística y la introducción de resultados investigativos en la atención médica integral y la gerencia en salud.</b></p> <p><b>I- Gestionar información científica pertinente.</b></p> <p><b>II- Gestionar los datos pertinentes, en función del contexto y de los componentes del proceso de investigación en el campo de la salud.</b></p> <p><b>III- Caracterizar de manera integrada las manifestaciones de los fenómenos del campo de la Salud.</b></p> <p><b>IV- Resolver problemas haciendo uso de los procedimientos de la estadística inferencial.</b></p> <p><b>V- Relacionar la utilidad de los resultados de la investigación en el campo de la Salud con las necesidades de la práctica médica.</b></p> <p><b>VI-Explicar detalladamente el proceso de investigación científica en la solución de una problemática concreta, a partir de la estructura de los documentos de planificación y exposición de resultados.</b></p> |   |

**Anexo 16**  
 Facultad de Ciencias Médicas  
 Dr. Ernesto Guevara de la Serna  
 Pinar del Río

**Diagnóstico de Matemática**

Este examen constituye un diagnóstico que orientará a los profesores acerca de los conocimientos y habilidades básicas que usted posee para enfrentar su formación en la actividad investigativa.

Le solicitamos que responda con la mayor honestidad y precisión posible. Los resultados de este examen no serán tenidos en cuenta en ninguna evaluación legal durante la carrera ni se tendrá en cuenta en ninguno de los procesos y movimientos estudiantiles; no le otorgará ni le limitará sus derechos.

Para responder debe aplicar más el razonamiento lógico y sólo realizar un cálculo cuando lo crea imprescindible.

1. Dado el siguiente listado de números:

8; -3;  $\frac{3}{4}$ ; 1; -8; 6; -2; 0; -4,56;  $-\frac{1}{2}$ ; -1; 2

a) Circule los números enteros comprendidos entre -8 y 2 (ambos inclusive).

b) Seleccione de toda la lista un número negativo y otro positivo. Escribe el opuesto de cada uno de ellos.

Positivo\_\_\_\_\_ Opuesto\_\_\_\_\_ Negativo\_\_\_\_\_ Opuesto\_\_\_\_\_

2. a) El valor aproximado del número -32,6793, en la 2da cifra decimal es:

|         |        |       |        |        |        |
|---------|--------|-------|--------|--------|--------|
| -32,679 | -32,67 | -32,7 | -32,68 | -32,60 | -33,00 |
|---------|--------|-------|--------|--------|--------|

b) El valor aproximado del número 1,0963, en la primera cifra decimal es:

|       |     |     |     |   |      |
|-------|-----|-----|-----|---|------|
| 1,010 | 1,0 | 2,0 | 1,1 | 1 | 1,01 |
|-------|-----|-----|-----|---|------|

c) El valor aproximado del número 1,4329 en la segunda cifra decimal es: \_\_\_\_\_

d) El valor aproximado del número -2,1502, en la primera cifra decimal es: \_\_\_\_\_

3. Utilice los signos <, =, > según corresponda para completar los espacios en blanco, de forma tal que las proposiciones sean verdaderas.

|                                  |                                    |                        |                         |                                     |
|----------------------------------|------------------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| 0 ___ -10 000                    | -6,56 ___ -6,57                    | - 0,7816 ___ - 0,781   | 1,438 ___ 1,44          | 7,85 ___ 7,84                       |
| $\frac{7}{5}$ ___ $\frac{7}{3}$  | $-\frac{8}{9}$ ___ $-\frac{10}{9}$ | $\frac{1}{3}$ ___ 0,25 | $-\frac{3}{2}$ ___ -1,5 | $\frac{16}{64}$ ___ $-\frac{4}{32}$ |
| $\frac{2}{5}$ ___ $\frac{6}{15}$ | $\frac{4}{7}$ ___ $\frac{5}{42}$   | 2 ___ $\sqrt{20}$      | $\sqrt[3]{30}$ ___ 4    | $\sqrt[3]{83}$ ___ $\sqrt{43}$      |

4. Ordene de menor a mayor los siguientes números:

|      |        |       |           |             |        |
|------|--------|-------|-----------|-------------|--------|
| 0,05 | 0,4900 | 0,495 | 0,0000882 | 7,354x10^-4 | 0,0490 |
|------|--------|-------|-----------|-------------|--------|

5.a) El número 35,28 dividido por 10<sup>4</sup>, es igual a:

|          |         |         |        |          |
|----------|---------|---------|--------|----------|
| _35,0028 | 35,2800 | 0,03528 | 352800 | 0,003528 |
|----------|---------|---------|--------|----------|

b) El número 62,8395 multiplicado por 10<sup>3</sup> es igual a:

|           |         |            |            |             |
|-----------|---------|------------|------------|-------------|
| 0,0628395 | 62839,5 | 62,8395000 | 62000,8395 | 0,000628395 |
|-----------|---------|------------|------------|-------------|

a) El número 0,0419 dividido por  $10^3$  es igual a:

|      |           |           |       |          |
|------|-----------|-----------|-------|----------|
| 41,9 | 0,0000419 | 0,0419000 | 0,419 | 0,000419 |
|------|-----------|-----------|-------|----------|

b) El número 0,002 multiplicado por  $10^4$  es igual a:

|          |           |        |       |        |
|----------|-----------|--------|-------|--------|
| 0,000002 | 0,0020000 | 2,0000 | 20,00 | 0,2000 |
|----------|-----------|--------|-------|--------|

c) El número  $7,33359 \times 10^{-5}$  significa:

|         |               |              |              |               |
|---------|---------------|--------------|--------------|---------------|
| -733359 | 0,00000733359 | 0,0000733359 | 7,0000033359 | -0,0000733359 |
|---------|---------------|--------------|--------------|---------------|

d) El número  $-7,33359 \times 10^{-3}$  significa:

|           |         |          |            |             |
|-----------|---------|----------|------------|-------------|
| 0,0073359 | 733,359 | 7333,590 | -0,0073359 | -7,00033359 |
|-----------|---------|----------|------------|-------------|

6. Convierta los siguientes enunciados en expresiones aritméticas:

| Ejemplo Suma de a y b                               | a+b |
|---|-----|
| 1. Cociente de a y b.                               |     |
| 2. Producto de a y b.                               |     |
| 3. Cociente entre a y el producto de b y c.         |     |
| 4. Diferencia entre a y el producto de b y c.       |     |
| 5. Suma de a y b dividida por c                     |     |
| 6. Producto de c y la suma de a y b                 |     |
| 7. Cociente de la suma de a y b y la suma de c y d. |     |
| 8. Suma de a y el cociente de b y la suma de c y d. |     |

7-Transcriba al lenguaje común las siguientes expresiones aritméticas.

|             |  |
|-------------|--|
| $axb+c$     |  |
| $a+bxc$     |  |
| $(b+c)/a$   |  |
| $axb-c$     |  |
| $b-axc$     |  |
| $(a+b)xc$   |  |
| $a+b/(c-d)$ |  |

8-Suponga que a, b, c y d son todos positivos. Señale si las siguientes expresiones crecen (aumentan) o decrecen (disminuyen) como efecto de las variaciones indicadas.

| Ejemplo: a+b | A crece                             | Crece_x_ Decrece ___ |
|--------------|-------------------------------------|----------------------|
| Expresión    | Variación                           | Efecto               |
| a+bxc        | a crece<br>b decrece<br>c crece     |                      |
| a/(b+c)      | a decrece<br>b crece<br>c decrece   |                      |
| a-b/c        | a decrece<br>b decrece<br>c decrece |                      |

|         |                                 |  |
|---------|---------------------------------|--|
| a/(bxc) | a crece<br>b crece<br>c decrece |  |
|---------|---------------------------------|--|

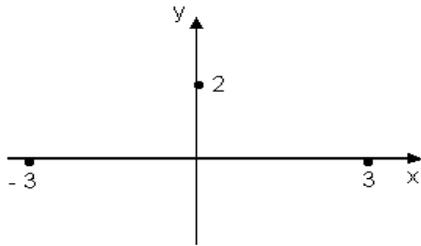
9-Establezca una marca sobre las líneas trazadas que represente los porcentajes y proporciones indicadas, considerando que el extremo izquierdo es el cero de la escala y que la línea completa representa el todo.

|       |  |
|-------|--|
| 50%   |  |
| 25,0% |  |
| 100%  |  |
| 75%   |  |
| 0%    |  |
| 40%   |  |
| 20%   |  |
| 60%   |  |
| 10%   |  |
| 3/4   |  |
| 4/5   |  |
| 2/4   |  |
|       |  |

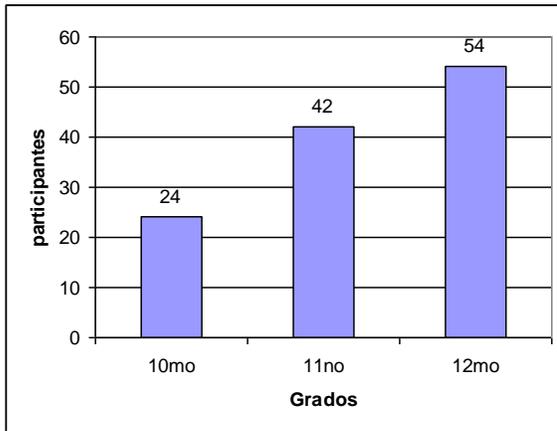
|      |   |
|------|---|
| 7/10 | <div style="display: flex; justify-content: space-between; border-bottom: 1px solid black; height: 40px;"> <span style="width: 10%;"></span> </div> |
|------|---|

10- En el sistema de coordenadas siguiente se han destacado tres puntos:

- a) Escribe las coordenadas de estos puntos y nómbralos.
- b) Traza dos rectas que contengan estos puntos y se intercepten en el punto señalado en el eje de las ordenadas.

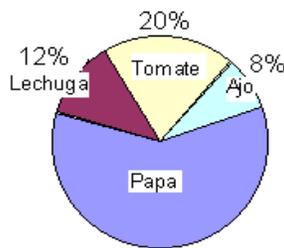


11. La gráfica muestra la cantidad de alumnos que participan en el concurso de Español en los tres grados del preuniversitario en un municipio de la provincia.



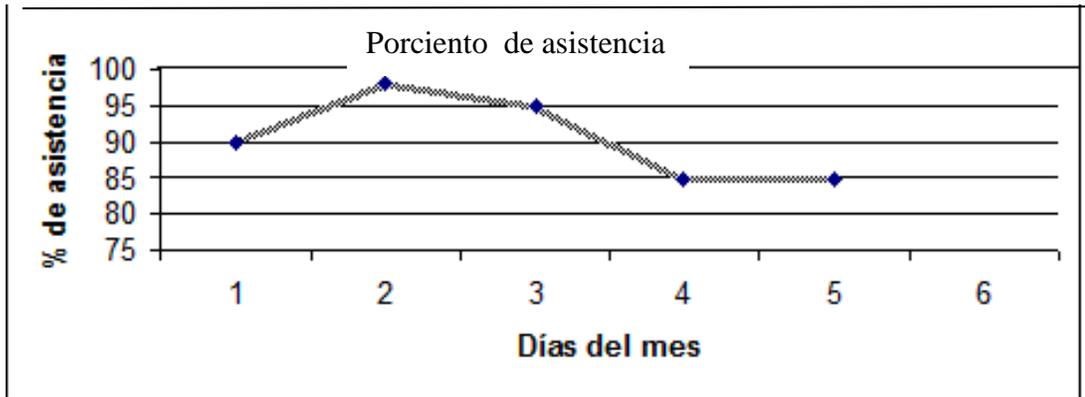
- a) Marque con una X la respuesta correcta: La media de la cantidad de alumnos que participaron en el concurso por grados es:  
 50    40    42    56
- b) ¿Cuál es la moda?
- c) ¿Qué tanto por ciento de los participantes corresponde al 11no grado.

12. Una empresa de cultivos varios en Consolación del Sur tiene una extensión de 480 hectáreas de tierra cultivables. Responde cada inciso mediante el análisis del gráfico, donde se ha representado la cantidad de tierra que ocupa cada cultivo.

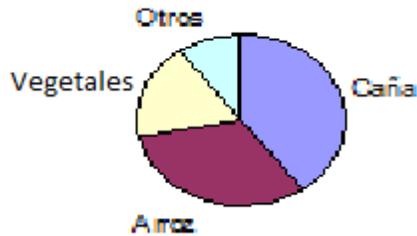


| Cultivos Por ciento | Cantidad de hectáreas |
|---------------------|-----------------------|
|                     | 57,60                 |
|                     | 38,40                 |
|                     | 278, 0                |
|                     | 96,00                 |
|                     | 288,0                 |

- a) Enlaza cada cultivo con la cantidad de hectáreas sembradas.
  - b) ¿En cuántas hectáreas supera la siembra de papas al resto de los cultivos en total?
  - c) Cuántas veces supera aproximadamente el cultivo de papa al de lechuga en particular.
- 13- La gráfica muestra el comportamiento de la asistencia de los alumnos de un grupo de doce grado que tiene una matrícula de 30 alumnos durante los cinco primeros días de un mes.



- a) ¿Cuál fue el día de mejor asistencia?
  - b) Calcula el tanto por ciento de asistencia que se alcanzaría en el noveno día del mes, conociendo que hubo una ausencia por enfermedad.
  - c) Calcule la cantidad de estudiantes que asistieron el cuarto día del mes.
- 14, El gráfico muestra la distribución de los productos cultivados en un país determinado.

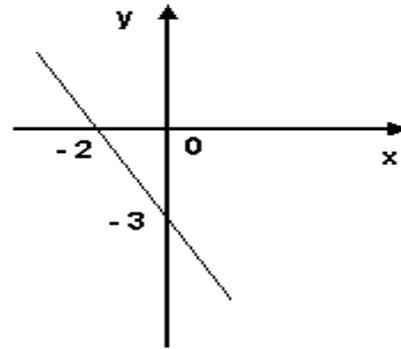


- De acuerdo a la información del gráfico, ¿Cuáles de estas afirmaciones son falsas? Convierta en verdadera de manera precisa todas las respuestas.
- \_\_\_ Se cultiva más vegetal que arroz.
  - \_\_\_ Más de la mitad de los cultivos del país son de caña.
  - \_\_\_ Más de un tercio de los cultivos del país son de vegetales.
  - \_\_\_ El total de los cultivos de vegetales y arroz es mayor que el cultivo de caña.
  - \_\_\_ El total de los cultivos de vegetales y arroz es mayor que el cultivo de caña.

- a. El gráfico representado en el sistema de coordenadas rectangulares, corresponde a una función lineal  $f$  cuya ecuación es  $y = mx + n$ .

Considerando la representación gráfica de la función, complete los espacios en blancos.

- a) El cero de la función es el par ordenado \_\_\_\_\_
- b) La función es monótona \_\_\_\_\_
- c) El valor de  $n$  en la función es \_\_\_\_\_
- d) La pendiente de la recta representada es \_\_\_\_\_
- e) La expresión matemática de la ecuación de la recta es \_\_\_\_\_
- f) Según el gráfico, para  $X=-1$  el valor de  $Y$  es \_\_\_\_\_
- g) Si el valor de  $x$  fuera 10, el valor de  $Y$  sería \_\_\_\_\_



**Anexo 17**  
**Facultad de Ciencias Médicas**  
**Dr. Ernesto Guevara de la Serna**  
**Pinar del Río**

**Diagnóstico sobre comprensión de términos del lenguaje común**

Este examen constituye un diagnóstico que orientará a los profesores acerca de su comprensión de términos del lenguaje común, para facilitar el aprendizaje de los contenidos de la formación estadística que recibirá en el paso por la carrera de Medicina.

Le solicitamos que responda con la mayor honestidad y precisión posible. Los resultados de este examen no serán tenidos en cuenta en ninguna evaluación legal durante la carrera ni se tendrá en cuenta en ninguno de los procesos y movimientos estudiantiles; no le otorgará ni le limitará sus derechos.

1. Relacione los elementos de la columna A con los de la columna B según correspondan. A cada elemento de la columna B le puede corresponder más de un elemento de la columna A y cada elemento de la columna A puede corresponder a varios de la columna B.

| Columna A      |  | Columna B   |
|----------------|--|---|
| 1. explorar    |  | ___ Examinar un fenómeno en detalle según cada elemento que lo define.                        |
| 2. exclusión   |  | ___ Cualquier medio, cosa o persona de que alguien se sirve con un fin.                       |
| 3. complemento |  | ___ Indagar sobre ciertas características de un fenómeno a partir de observaciones repetidas. |
| 4. instrumento |  | ___ Forma parte de un todo o entra en su composición  |
| 5. valor       |  | ___ Una cosa que forma parte de otra.   |
| 6. seleccionar |  | ___ Característica o conjunto de características apreciables en una persona o cosa.           |
| 7. interceptar |  | ___ Tomar o separar de un conjunto las cosas que reúnan las condiciones que se establezcan.   |
| 8. combinar    |  | ___ Cosa cualidad o circunstancia que añadida a otra la completa o perfecciona                |
| 9. registrar   |  | ___ Unir cosas diferentes de manera que formen un conjunto armónico                           |
| 10. todo       |  | ___ Grupo de objetos o cosas comunes que se encuentran entre varios grupos.                   |
| 11. inclusión  |  |   |
| 12. sondear    |  |   |
| 13. componente |  |   |
| 14. resumir    |  |   |
| 15. conjunto   |  |   |

2. Dada las siguientes proposiciones. Complete los espacios en blanco.

Puede auxiliarse de las siguientes palabras, debe revisar la más adecuada según el planteamiento de cada proposición.

|             |              |             |            |           |
|-------------|--------------|-------------|------------|-----------|
| analizado   | caracterizar | ignoran     | asociados  | comparar  |
| identifican | fuerza       | aprovechar  | consultan  | midiendo  |
| indagar     | principio    | reflexionar | interrogar | examinar  |
| contrastar  | relacionados | entrevistar | aplicar    | describir |

1. \_\_\_\_\_ Un conocimiento significa emplearlo o ponerlo en práctica para obtener un determinado resultado.

2. Para \_\_\_\_\_ varios conjuntos de objetos es necesario examinar dos o más de los conjuntos estudiados para apreciar sus semejanzas y diferencias.
3. Cuando se \_\_\_\_\_ cualidades de un objeto, se relacionan las características de un hecho conocido con el objeto que se estudia.
4. Dos cosas, ideas o hechos están \_\_\_\_\_ cuando están unidos, en la realidad o en la mente, por alguna circunstancia.
5. Al \_\_\_\_\_ a una persona se le realizan preguntas sobre un tema.
6. Al distinguir y separar las partes de un todo de un fenómeno hasta llegar a conocer los principios o elementos que lo configuran se ha \_\_\_\_\_ el fenómeno.
7. Determinar los rasgos particulares de una persona, fenómeno o una cosa que las distinguen de otras, es \_\_\_\_\_ a esa persona, fenómeno o cosa.
8. \_\_\_\_\_ a una persona implica mantener una conversación acerca de un tema concreto.
9. Cuando se determinan las dimensiones de un objeto se está \_\_\_\_\_ el mismo.
10. Sitio, objeto o persona de donde proviene algo. se considera como \_\_\_\_\_ que le dio origen.

3. Dada la siguiente lista de palabras forme grupos según su significado y subraye para cada grupo que usted defina, la palabra que lo representa.

| Lista de Palabras  | Grupos |
|--------------------|--------|
| 1. Conjetura       |        |
| 2. Correspondencia |        |
| 3. Posibilidad     |        |
| 4. Creencia        |        |
| 5. Dependencia     |        |
| 6. Hipótesis       |        |
| 7. Probabilidad    |        |
| 8. Informe         |        |
| 9. Vínculo         |        |
| 10. Sistemática    |        |
| 11. Teoría         |        |
| 12. Suposición     |        |
| 13. Tendencia      |        |
| 14. Publicación    |        |
| 15. Riesgo         |        |
| 16. Asociación     |        |
| 17. Comunicación   |        |
| 18. Relación       |        |
| 19. Regularidad    |        |
| 20. Reporte        |        |
| 21. Divulgación    |        |

4. Dadas las siguientes proposiciones. Seleccione la o las respuestas correctas en cada caso.

1. Resultado de haber incidido sobre un objeto o fenómeno.

|        |       |              |        |        |
|--------|-------|--------------|--------|--------|
| inicio | causa | consecuencia | origen | efecto |
|--------|-------|--------------|--------|--------|

2. Separación o distancia de los elementos de un conjunto entre sí.

|          |            |               |           |          |
|----------|------------|---------------|-----------|----------|
| promedio | dispersión | concentración | variación | densidad |
|----------|------------|---------------|-----------|----------|

3. Relación de correspondencia entre unas y otras dimensiones de una cosa.

|            |          |            |          |       |
|------------|----------|------------|----------|-------|
| diferencia | cociente | proporción | fracción | razón |
|------------|----------|------------|----------|-------|

4. El grado en que un hecho pueda suceder o no.

|            |          |              |       |        |
|------------|----------|--------------|-------|--------|
| porcentaje | cociente | probabilidad | razón | riesgo |
|------------|----------|--------------|-------|--------|

5. Denegar una petición o instancia

|         |         |             |          |        |
|---------|---------|-------------|----------|--------|
| refutar | aceptar | contradecir | rechazar | riesgo |
|---------|---------|-------------|----------|--------|

6. Separar u ordenar en grupos o categorías según algún criterio.

|          |             |         |            |         |
|----------|-------------|---------|------------|---------|
| observar | seleccionar | resumir | clasificar | señalar |
|----------|-------------|---------|------------|---------|

7. Relación entre dos cantidades que se comparan entre sí

|      |          |            |          |       |
|------|----------|------------|----------|-------|
| suma | Cociente | proporción | fracción | razón |
|------|----------|------------|----------|-------|

1. Valor aproximado que se da una magnitud mediante apreciación o cálculo.

|             |            |             |            |          |
|-------------|------------|-------------|------------|----------|
| información | Estimación | observación | evaluación | análisis |
|-------------|------------|-------------|------------|----------|

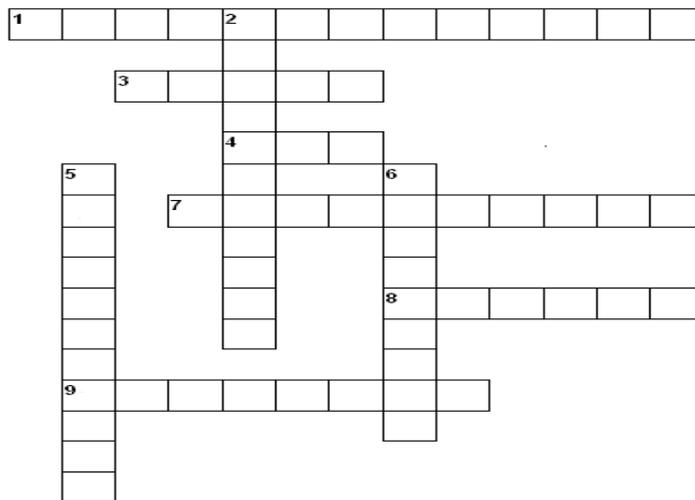
9. Elaboración de una serie de acciones para alcanzar un objetivo

|           |           |               |          |            |
|-----------|-----------|---------------|----------|------------|
| organizar | propósito | planificación | ejecutar | proyección |
|-----------|-----------|---------------|----------|------------|

10. Causa desconocida de un hecho o de un suceso imprevisto.

|            |      |           |            |              |
|------------|------|-----------|------------|--------------|
| Causalidad | Azar | Intensión | casualidad | eventualidad |
|------------|------|-----------|------------|--------------|

4. Llene el siguiente crucigrama, a partir del contenido de las proposiciones que aparecen a continuación.



- 1) Oposición que presenta una cosa respecto a otra.
- 2) Calidad de regular o sujeto a regla.
- 3) Conjunto de normas, principios por los que se rige una comunidad para actuar.
- 4) Disposición dictada por una autoridad en la que se manda o se prohíbe una cosa.
- 5) Exposición clara y precisa de algo para que sea comprendido.
- 6) Suposición de la que se pretende sacar una consecuencia o llegar a una deducción.
- 7) Acción y resultado de anunciar una cosa que va a suceder.
- 8) Conjunto organizado de principios y reglas que constituyen el fundamento de una ciencia o arte.

- 9) Crédito o confianza no basada en pruebas irrefutables, que se tiene en la verdad de una cosa.

|               |            |             |             |             |
|---------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| contradicción | Teoría     | relación    | prueba      | ley         |
| Regla         | Hipótesis  | rol         | dogma       | creencia    |
| pronóstico    | Suposición | regularidad | explicación | declaración |

6. Redacte la definición de los siguientes conceptos reordenando las palabras que se ofrecen asociadas con el concepto. Nota: Las palabras que se repiten en la serie se escriben tantas veces como aparecen.

| Término                 | Palabras  | Definición |
|-------------------------|---|------------|
| Excluyente              | con de una otra incompatibilidad cosa   |            |
| Exhaustivo              | aspectos que completo, los todos abarca   |            |
| Registro                | anotan, de, datos, determinadas, donde, hechos, libro, o, personas, se  |            |
| Tabla                   | al, casillas, conjunto, de, en, entrelazarse, escribe, forman, horizontales, información, las, líneas, ordenadas, que, se, que, verticales, y |            |
| encabezamiento/cabecera | que, Texto, título, la, información, una, de, o, lista, situado, emblema, o, o, figura, principio, como, identifica, al                       |            |

**Anexo 18. Cuestionario sobre estilos de aprendizaje**

| No. | Mis canales preferidos de aprendizaje  | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|-----|--|---|---|---|---|---|
| 1.  | Recuerdo mejor algo si lo veo escrito.   |   |   |   |   |   |
| 2.  | Cuando me preparo para los seminarios o pruebas me gusta estudiar con alguien que me lea en voz alta sus notas de clase o de consulta  |   |   |   |   |   |
| 3.  | Entiendo mejor a mis profesores cuando escriben y grafican en la pizarra o presentan la información en una transparencia               |   |   |   |   |   |
| 4.  | Prefiero las clases de laboratorio o aquellas que implican movimiento, manipulación de objetos, dramatización, etcétera                |   |   |   |   |   |
| 5.  | Aprendo con más facilidad cuando la información presentada a través de gráficos, tablas, diagramas etcétera                            |   |   |   |   |   |
| 6.  | Soy hiperactivo y en las conferencias me distraigo con facilidad, me cuesta mucho mantener la atención y seguir las explicaciones      |   |   |   |   |   |
| 7.  | Puedo seguir con facilidad las explicaciones orales de mis profesores, aun cuando estos no se apoyen en imágenes o materiales escritos |   |   |   |   |   |
| 8.  | Para aprenderme algo bien, acostumbro a repetirlo varias veces para sí mismo, preferiblemente en voz alta                              |   |   |   |   |   |
| 9.  | En las conferencias me gusta tomar bastante notas, pues eso me mantiene concentrado  |   |   |   |   |   |

| No. | Mis formas preferidas de procesar la información  | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|-----|---|---|---|---|---|---|
| 10. | Cuando leo, por lo general, lo hago a saltos buscando lo relevante y tratando de obviar lo insignificante y los detalles                              |   |   |   |   |   |
| 11. | En las conferencias me gusta escribir todo lo más que puedo, casi palabra a palabra, pues no me gusta perderme ni uno solo de los detalles y ejemplos |   |   |   |   |   |
| 12. | Soy meticulado en mis análisis y no me gusta obviar ni el más mínimo detalle  |   |   |   |   |   |
| 13. | Al procesar la información de un texto o al escuchar a mi profesor, me gusta activar mi intuición, mis vivencias y experiencias previas               |   |   |   |   |   |
| 14. | En las clases prefiero tomar notas breves en las que se sintetizan los aspectos más relevantes de lo que se explica.                                  |   |   |   |   |   |
| 15. | Me atrae el análisis y el procesamiento de los datos relacionados con el hecho o el fenómeno que estudio  |   |   |   |   |   |

| No. | Mis formas preferidas de orientarme hacia el cumplimiento de mis metas como aprendiz   | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|-----|--|---|---|---|---|---|
| 16. | Me disgusta llegar tarde a clases o entregar fuera de tiempo los trabajos asignados  |   |   |   |   |   |
| 17. | Soy algo desorganizado para tomar notas y también para planificar mi preparación para las evaluaciones                                     |   |   |   |   |   |
| 18. | Me incomoda el tener que seguir una metodología exacta en la solución de un problema. De todas, prefiero las preguntas de carácter abierto |   |   |   |   |   |
| 19. | Al acometer la solución de un problema o la realización de   |   |   |   |   |   |

|            |  |          |          |          |          |          |
|------------|--|----------|----------|----------|----------|----------|
|            | una tarea, me gusta hacerlo según la metodología establecida   |          |          |          |          |          |
| 20.        | No me gusta seguir un plan pre-establecido de actividades prefiero ser espontáneo y abierto en mi vida personal y académica                                |          |          |          |          |          |
| 21         | Acostumbro a ser muy organizado para mis notas de clase y en general, para todo lo que tiene relación con mis estudios                                     |          |          |          |          |          |
| <b>No.</b> | <b>Mis formas preferidas de orientarme socialmente en el aprendizaje</b>   | <b>4</b> | <b>3</b> | <b>2</b> | <b>1</b> | <b>0</b> |
| 22.        | Me gusta estudiar en equipo, incluso para las pruebas.   |          |          |          |          |          |
| 23.        | De todas, prefiero las actividades de concentración mental individual como la lectura, la computación, etcétera  |          |          |          |          |          |
| 24.        | En clases me gusta que el profesor me asigne responsabilidades ante mis demás compañeros   |          |          |          |          |          |
| 25.        | Para las clases prácticas, los seminarios y las pruebas, me gusta prepararme y estudiar solo   |          |          |          |          |          |
| 26.        | Por lo general, disfruto de los debates, las discusiones grupales y aquellas actividades en las que pueda expresar mis puntos de vista ante mis compañeros |          |          |          |          |          |
| 27.        | Prefiero las evaluaciones escritas a las orales  |          |          |          |          |          |

- ☞ Para conocer el nivel de preferencias por el canal visual, sume los Items 1, 3 Y 5; por el canal verbal-auditivo sume los Items 2, 7 y 8; Y por el canal cinético, sume los Items: 4, 6, 9. Compare los resultados de la suma, el resultado mayor le indicará su canal preferido de aprendizaje.
- ☞ Para conocer el nivel de preferencias por la forma global de procesar la información, sume los Items: 10, 13, 14; Y por la forma analítica de procesar la información, sume los Items 11, 12, 15.
- ☞ Para conocer el nivel de preferencias por la forma planificada de orientarse hacia el cumplimiento de sus metas, sume los Items: 16, 19, 21; Y por la forma espontánea de orientarse, sume los Items 17, 18, 20.
- ☞ Para conocer el nivel de preferencia por la forma cooperativa de orientarse socialmente hacia el aprendizaje, sume los Items: 22, 24, 26; Y por la forma individual de orientarse, sume los items 23, 25, 27.

## Anexo 19. Cuestionario sobre actitudes hacia la estadística

| Items  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|---|---|---|---|---|
| 1. Considero la estadística como una materia muy necesaria en la carrera   |   |   |   |   |   |
| 2. La asignatura de Estadística se me da bastante mal  |   |   |   |   |   |
| 3. El estudiar o trabajar con la Estadística no me asusta en absoluto  |   |   |   |   |   |
| 4. El utilizar la Estadística es una diversión para mí   |   |   |   |   |   |
| 5. La Estadística es demasiado teórica como para ser de utilidad práctica para el profesional medio                              |   |   |   |   |   |
| 6. Quiero llegar a tener un conocimiento más profundo de la Estadística  |   |   |   |   |   |
| 7. La Estadística es una de las asignaturas que más temo   |   |   |   |   |   |
| 8. Tengo confianza en mí mismo/a cuando me enfrento a un problema de Estadística   |   |   |   |   |   |
| 9. Me divierte el hablar con otros de Estadística  |   |   |   |   |   |
| 10. La Estadística puede ser útil para el que se dedique a la investigación pero no para el profesional medio                    |   |   |   |   |   |
| 11. Saber utilizar la Estadística incrementaría mis posibilidades de trabajo   |   |   |   |   |   |
| 12. Cuando me enfrento a un problema de Estadística me siento incapaz de pensar con claridad                                     |   |   |   |   |   |
| 13. Estoy calmado/a y tranquilo/a cuando me enfrento a un problema de Estadística  |   |   |   |   |   |
| 14. La Estadística es agradable y estimulante para mí  |   |   |   |   |   |
| 15. Espero tener que utilizar poco la Estadística en mi vida profesional   |   |   |   |   |   |
| 16. Para el desarrollo profesional de nuestra carrera considero que existen otras asignaturas más importantes que la Estadística |   |   |   |   |   |
| 17. Trabajar con la Estadística hace que me sienta muy nervioso/a  |   |   |   |   |   |
| 18. No me altero cuando tengo que trabajar en problemas de Estadística   |   |   |   |   |   |
| 19. Me gustaría tener una ocupación en la cual tuviera que utilizar la Estadística   |   |   |   |   |   |
| 20. Me provoca una gran satisfacción el llegar a resolver problemas de Estadística   |   |   |   |   |   |
| 21. Para el desarrollo profesional de mi carrera una de las asignaturas más importantes que ha de estudiarse es la Estadística   |   |   |   |   |   |
| 22. La Estadística hace que me sienta incómodo/a y nervioso/a  |   |   |   |   |   |
| 23. Si me lo propusiera creo que llegaría a dominar bien la Estadística  |   |   |   |   |   |
| 24. Si tuviera oportunidad me inscribiría en más cursos de Estadística de los que son necesarios                                 |   |   |   |   |   |
| 25. La materia que se imparte en las clases de Estadística es muy poco interesante   |   |   |   |   |   |

## **Anexo 20. Grupo Focal para la delimitación de la matriz DAFO**

Objetivo: Determinar el estado del proceso de formación estadística de los estudiantes de la carrera de Medicina en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río, en el orden de Fortalezas, Debilidades, Amenazas y Oportunidades.

Consigna: Estimados colegas. Esta actividad se ha convocado ante la necesidad de conocer sus criterios acerca del estado actual del proceso de formación estadística de los estudiantes de la carrera de Medicina en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río, en el orden de Fortalezas, Debilidades, Amenazas y Oportunidades con el propósito de perfeccionarlo en función del modo de actuación profesional.

Condiciones: El grupo focal será moderado por un profesor que comunicará previamente el propósito de la actividad y conducirá a la reflexión con el propósito de determinar Fortalezas, Debilidades, Amenazas y Oportunidades con que se ha manifestado como tendencia el proceso de formación estadística en la carrera de Medicina en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río.

Para facilitar la reflexión de los participantes se tienen en cuenta los siguientes aspectos:

- ☞ Reconocimiento institucional de la necesidad de la formación estadística en función del modo de actuación profesional, a la par del proceso de formación del profesional y voluntad para favorecer su implementación.
- ☞ Preparación del claustro para asumir este proceso.
- ☞ Organización y ejecución del trabajo metodológico a nivel de año y carrera.
- ☞ Caracterización de la concepción y evaluación de las investigaciones estadísticas en eventos científicos y ejercicios certificativos.
- ☞ Infraestructura tecnológica.

## **Anexo 21. PROGRAMA DIRECTOR DEL PROCESO DE FORMACIÓN ESTADÍSTICA DE LOS ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE PINAR DEL RÍO**

### **Fundamentación:**

La sociedad actual le demanda continuamente a la universidad médica la necesidad de un proceso formativo para el médico general, caracterizado por el desarrollo de competencias diagnósticas y terapéuticas, por la capacidad para brindar atención médica integral, a través de acciones de promoción, prevención, curación y rehabilitación del individuo, la familia, la comunidad y el medio ambiente; con el empleo de los métodos clínico y epidemiológico; un profundo enfoque social, portador de valores éticos, humanísticos, solidarios y de actitud ciudadana; llamados a transformar la situación de salud, en correspondencia con las exigencias de la sociedad.

Atendiendo a esta necesidad, es que se ha diseñado un curriculum que parte de la identificación de los principales problemas de Salud de la población que el médico al egresar debe ser capaz de resolver o saber trasladar a otro nivel de atención. La solución de estos problemas de Salud por el médico general, demandan un modo de actuación para la práctica de la profesión relacionados con: la atención integral que debe brindar a la salud individual y colectiva; utilizar los métodos clínico y epidemiológico; realizar el diagnóstico y el tratamiento oportuno en la atención integral al individuo, la familia, la comunidad y el medio ambiente; así como a establecer la comunicación requerida para la aplicación eficaz de dichos métodos profesionales de trabajo.

La mayoría de los problemas profesionales que debe resolver el médico en el ejercicio de la profesión deben ser resueltos por la vía de la investigación, considerando el Análisis de la situación de Salud como la principal investigación epidemiológica que realiza el médico para resolver los problemas de salud individual, de la familia y de la comunidad que atiende, del cual se derivan una serie de problemas que debe enfrentar su solución también desde la investigación en salud, este hecho le exige el dominio de la metodología de investigación científica en Salud y de los recursos metodológicos que aporta la disciplina Estadística para la toma de decisiones racionales en la atención médica integral en todos los campos de actuación y en la gerencia en Salud, de ahí que el modo de actuación profesional requiera del dominio de acciones que le permitan poder resolver de manera eficiente los problemas de Salud del individuo, la familia y la comunidad y que el proceso formativo necesite de un proceso que garantice la formación estadística del médico para actuar en el ejercicio de la profesión.

Al realizar un estudio histórico-lógico del proceso formativo del médico y de los programas de la disciplina Estadística que se han venido ejecutando para garantizar la formación integral del médico y sus funciones en la práctica médica, es posible percatarse de inconsistencias importantes en los programas y métodos de estudio utilizados tradicionalmente, de manera que no han garantizado la formación y desarrollo de acciones conformadoras del modo de actuación estadístico, lo cual limita al médico en el ejercicio de la investigación en salud como vía para la solución de los problemas profesionales.

Este hecho justifica la necesidad de un programa que dirija el proceso de formación estadística del médico basado en el modo de estadístico, como parte del modo de actuación profesional considerado en su proceso formativo.

El programa que se propone considera al proceso de formación estadística como proceso y como resultado. Parte de la concepción que tiene en cuenta como requisito esencial su carácter contextualizado, concretado en un enfoque sistémico, dinámico y holístico, como punto de partida considera los problemas profesionales que deben ser resueltos por el futuro egresado, tratada su solución desde la inter y transdisciplinariedad, como métodos principales la enseñanza basada en problemas y proyectos, con el protagonismo de los estudiantes y el papel de facilitador de los profesores y tutores del claustro, pretendiendo resolver el siguiente problema didáctico.

**Problema:** Necesidad de formar un médico general que desde su proceso formativo utilice los métodos y procedimientos de la Estadística en el proceso de investigación estadística para la toma de decisiones, tanto en el proceso investigativo en el campo de la Medicina como en la atención médica integral y en la gerencia en Salud, con científicidad, responsabilidad y profesionalidad, de manera que sistematice las acciones conformadoras del modo de actuación estadístico de este profesional y se revierta en una mejor calidad de vida tanto del hombre enfermo como sano.

**Objeto:** El proceso de investigación estadística para la solución de los problemas de Salud del individuo, la familia y la comunidad.

**Objetivo:** Modelar el proceso de investigación estadística para la solución de problemas de investigación en Salud y la introducción de los resultados científicos en la atención médica integral y en la gerencia; a través de conferencias debates, clases prácticas, talleres, seminarios integradores; 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, profesionalidad y la creatividad en el profesional de la Medicina.

### **Primera etapa del proceso de formación estadística**

#### **Unidad didáctica #1: Gestión de información científica**

**Problema:** Necesidad de que los estudiantes de la carrera de Medicina se apropien de estrategias eficaces para obtener y evaluar críticamente la información científica facilitándole la solución de problemas de la profesión tanto en el proceso de investigación científica como en la toma de decisiones en la atención médica integral y en la gerencia en Salud.

**Objeto:** Proceso de gestión de información científica para la solución de problemas de Salud mediante la investigación estadística y la introducción de resultados en la práctica médica

**Objetivo General:** Gestionar la información científica mediante estrategias eficaces, con el empleo de las tecnologías de la informática y las comunicaciones y el trabajo colaborativo en las actividades prácticas a partir del análisis y la discusión de la solución de las problemáticas propuestas, evaluando críticamente la información, potenciando la científicidad, profesionalidad y responsabilidad.

#### **Sistema de conocimientos**

1. Búsqueda de información en internet I e Internet 2.0.
  - 1.2 Estrategia de búsqueda.
  - 1.3 Fichas bibliográficas.
  - 1.4 Organización y síntesis de la información. Herramientas informáticas auxiliares.
  - 1.5 Criterios de evaluación de la información.
  - 1.6 Utilidad de la información bibliográfica para:
    - 1.6.1 Antecedentes de la temática.
    - 1.6.2 Estado del arte.
    - 1.6.3 Metodología.
    - 1.6.4 Análisis y Discusión de los resultados.
    - 1.6.5 Lenguaje científico.
1. 7 Nivel de solución de los problemas de Salud.
- 1.8 Relación de la información con la profundidad el tema que se investiga.
1. 9 Servicios de valor agregado de la red como vía para solicitar orientación para el proceso de gestión de la información.
  - 1.9.1 Foro de discusión.
  - 1.9.2 Wiki.
  - 1.9.3 Lista de discusión.
  - 1.9.4 Correo electrónico.
  - 1.9.5 Canales RSS.

En esta unidad se debe formar y comenzar a desarrollar la habilidad: **gestionar información científica pertinente.**

En esta unidad se deben comenzar a formar las acciones de la habilidad: **relacionar la utilidad de los resultados de la investigación en el campo de la Salud con las necesidades de la práctica médica.**

Para ello se debe tener en cuenta el nivel de conocimientos que poseen los estudiantes hasta ese momento en el orden de la Medicina para poder establecer dicha relación, se deben aprovechar los resultados de las búsquedas de información orientadas en las publicaciones científicas de impacto.

## **Unidad #2. Manipulación de la Información Estadística**

**Problema:** Necesidad de que los estudiantes de la carrera de Medicina, utilicen las herramientas que brindan los tabuladores electrónicos para manipular la información estadística y se apropien de estrategias que le permitan evaluar esta información en función del contexto y de los componentes del proceso de investigación estadística para la solución de problemas de salud y la toma de decisiones en la atención médica integral y la gerencia en Salud.

**Objeto:** Proceso de manejo de la información estadística en el proceso de investigación estadística en la solución de problemas de Salud.

**Objetivo:** Describir fenómenos relacionados con los problemas de Salud mediante la elaboración de tablas y gráficos con indicadores univariados, obtenidos con las funciones matemáticas y estadísticas de un tabulador electrónico, a partir de datos recolectados en la comunidad, con responsabilidad, científicidad y reflexión.

### **Sistema de conocimientos**

1. Origen de la información.
  - 2.1 Historia clínica individual y familiar.
  - 2.2 Otros registros médicos.
    - 2.2.1 Tarjetas de declaración obligatoria.
    - 2.2.2 Tarjeta de embarazo.
    - 2.2.3 Certificados de defunción.
    - 2.2.4 Hoja de cargo.
    - 2.2.5 Formularios para examen físico, encuestas, entrevistas.
  - 2.3 El dato como representación abstracta de manifestaciones de fenómenos.
    - 2.3.1 Obtención de conocimiento a partir de los datos.
    - 2.3.2 Naturaleza y estructura de los datos.
    - 2.3.3 Datos de respuesta simple.
      - 2.3.3.1 Valores numéricos.
      - 2.3.3.2 Valores categóricos, con y sin ordenamiento.
      - 2.3.3.3 Datos binarios (presencia/ausencia).
    - 2.3.4 Observaciones repetidas.
    - 2.3.5 Datos de respuesta múltiple.
  - 2.4 Obtención de datos a partir de operaciones matemáticas y lógicas sobre los datos.
    - 2.4.1 Almacenamiento de la información.
      - 2.4.1.1 Tabla o base de datos. Estructura horizontal (pacientes, casos) y vertical (datos simples).
      - 2.4.1.2 Funcionalidad de la estructura la base de datos y de la información introducida.
      - 2.4.1.3 Control de calidad de los datos (uniformidad, datos atípicos y valores perdidos).
      - 2.4.1.4 Cálculo de nuevas variables a partir los datos originales.
  - 2.5 Elaboración de la tabla en un tabulador electrónico. Precauciones.
    - 2.5.1 Descripción del comportamiento de los datos.
      - 2.5.1.1 Funciones matemáticas y estadísticas del tabulador.
      - 2.5.1.2 Indicadores de resumen estadístico de aspectos de un fenómeno.
      - 2.5.1.3 Interpretación de los indicadores.
      - 2.5.1.4 Elaboración de tablas y gráficos de indicadores.
      - 2.5.1.5 Descripción a partir de las tablas y los gráficos.

## Segunda etapa del proceso de formación estadística

### Orientaciones metodológicas preliminares

En esta segunda etapa del proceso se continúa sistematizando las habilidades de gestión de la información científica, gestión de datos pertinentes y caracterizar fenómenos de Salud.

Para sistematizar la habilidad de gestión de la información científica se potencia la obtención y actualización de modelos para el tratamiento de la información biomédica utilizando los métodos y procedimientos estadísticos: enunciado de problemáticas, definición de objetivos, hipótesis, diseños, técnicas de muestreo, las técnicas de resumen y formato apropiados para presentar los resultados estadísticos, recursos para garantizar las condiciones requeridas para la ejecución del estudio.

Esta habilidad se dirige también a la evaluación crítica de los resultados científicos publicados, analizando la pertinencia de la investigación y la concordancia entre los distintos elementos del proceso investigativo, desde el enunciado del problema hasta las conclusiones.

Para acercar a los estudiantes a comprender la necesidad de la estimación, se demuestra las limitaciones de la caracterización cuando sólo se dispone de una muestra de la población en estudio. Para ello, se conciben tareas que proponen problemáticas que tienen como objetivo la caracterización de una comunidad o población a partir de la caracterización de un conjunto de sujetos que pertenecen a dicha población, conduciendo a la conclusión razonable de la incertidumbre respecto al cumplimiento del objetivo en cuanto a la magnitud de la diferencia del resultado obtenido y el deseado. Estas tareas sirven de motivación para los contenidos de estimación como parte de la habilidad de solución de problemas con el empleo de los procedimientos de la estadística inferencial.

### Unidad didáctica #1: Recolección y almacenamiento de datos

**Problema:** Necesidad de que los estudiantes de la carrera de Medicina utilicen los métodos y procedimientos para una gestión pertinente de información estadística en el proceso de investigación.

**Objeto:** Proceso de gestión de información estadística para la solución de problemas de investigación en Salud.

**Objetivo General:** Gestionar los datos pertinentes para el proceso de investigación estadística, utilizando las técnicas y procedimientos para la recolección de información, mediante actividades prácticas, en correspondencia con la información científica obtenida, teniendo en cuenta la repercusión en el proceso de la calidad en los resultados investigativos, con científicidad, responsabilidad y profesionalidad.

### Sistema de conocimientos

- 1.1 Fuentes de información (primarias y secundarias).
- 1.2 Métodos de recolección en fuentes primarias (observación, entrevista, encuesta).
- 1.3 Requisitos de cuestionarios y otros formularios.
- 1.4 Representación de la información.
- 1.5 Unidad de análisis y unidad de muestreo u observación.
- 1.6 El dato como representación abstracta de manifestaciones de fenómenos. Naturaleza de los datos: su relación con la noción de calidad según las operaciones que permiten en cada unidad de análisis.
- 1.7 Concepto de variable.
- 1.8 Distinción entre unidimensional y multidimensional
- 1.9 Propiedades Exhaustivos y Excluyentes, en unidimensionales
- 1.10 Tipo de variables unidimensionales.
- 1.11 Operacionalización (Definición y medición).
- 1.12 Registro de sus valores en función de la investigación.
- 1.13 Variables definidas a partir de otras mediante cálculo y/o recodificación.
- 1.14 Almacenamiento de la información.
- 1.15 Tabla o base de datos. Estructura horizontal (pacientes, casos) y vertical (variables unidimensionales).
- 1.16 Elaboración de la tabla en un tabulador electrónico. Precauciones.

1.17 Procesador estadístico profesional. Su competencia frente al tabulador.

**Habilidad a formar: gestionar los datos pertinentes, en función del contexto y de los componentes del proceso de investigación en el campo de la Salud.**

**En esta unidad se continúan sistematizando las habilidades gestión de Información científica y relacionar la utilidad de los resultados investigativos con las necesidades de la práctica médica.**

## **Unidad didáctica 2: Estadística Descriptiva unidimensional**

**Problema:** Necesidad de que los estudiantes de la carrera de Medicina se apropien de modelos descriptivos procedimentales y valorativos, basados en indicadores univariados, que le faciliten la caracterización integral de las manifestaciones de los fenómenos del campo de la Salud que se presentan tanto en el proceso de investigación científica como en la toma de decisiones en la atención médica integral y la gerencia en Salud desde el Diagnóstico de la Situación de Salud.

**Objeto:** Modelos descriptivos procedimentales y valorativos, basados en indicadores univariados, que permiten la caracterización integral de fenómenos en el campo de la Salud.

**Objetivo General:** Caracterizar de manera integral las manifestaciones de los fenómenos del campo de la salud a través de modelos descriptivos procedimentales y valorativos, basados en indicadores univariados en actividades prácticas y talleres, estableciendo conclusiones preliminares útiles para la continuidad del proceso investigativo y la toma de decisiones en la práctica médica, con científicidad, responsabilidad y profesionalidad.

### **Sistema de conocimientos**

- 2.1 Análisis de frecuencia.
- 2.2 Frecuencia absoluta de un valor o rango.
- 2.2 Frecuencia relativa (fracción y porcentaje).
- 2.4 Frecuencia acumulada (absoluta y relativa): Definición como caso particular de frecuencia.
- 2.5 Tabla de Distribución de frecuencias
  - 2.5.1 Elaboración del cuerpo de la tabla.
  - 2.5.2 Caso de continuas o discretas de “muchos” valores.
  - 2.5.3 Interpretación básica.
  - 2.5.4 Presentación con sus elementos: Encabezamientos, título, cuerpo, fuente, leyenda, nota al pie.
  - 2.5.5 Interpretación con resultados subyacentes en dichas tablas (*leer más allá de los datos*).
- 2.6 Representación gráfica de una variable (por puntos, tallos y hojas, circular, barras, cajas, histograma, líneas, curvas).
- 2.7 Interpretación a partir de la tabla y el gráfico.
- 2.8 Comparar frecuencias aisladas y distribuciones, de manera transversal (entre subgrupos diferentes o con poblaciones de referencia o con parámetros estándares) y longitudinal, con valoración crítica.
- 2.9 Representación tabular y gráfica para la Comparación **transversal** (entre grupos diferentes) y **longitudinal** (entre momentos diferentes).
- 2.10 Interpretación a partir de tablas y gráficos comparativos.
- 2.11 Medidas para datos categóricos (sucesos o eventos): razón, índice y tasa.
  - 2.11.1 Cálculo.
  - 2.11.2 Interpretación.
  - 2.11.3 Medidas para datos cuantitativos.
  - 2.11.4 Medidas de tendencia central: media, mediana, moda.
  - 2.11.5 Concepto general.
  - 2.11.6 Conceptos o significados particulares
  - 2.11.7 Invariantes y otras propiedades matemáticas.
  - 2.11.8 Evaluar los aspectos importantes del conjunto de datos que se muestran mejor con cada una.
- 2.12 Medidas de dispersión: varianza, desviación típica, coeficiente de variación, mínimo/máximo/recorrido.
  - 2.12.1 Concepto general.
  - 2.12.2 Conceptos y significados particulares.

- 2.12.3 Fundamento del cálculo. Invariantes y otras propiedades matemáticas.
- 2.12.4 Evaluar los aspectos importantes del conjunto de datos que se muestran mejor con cada una de las invariantes..
- 2.13 Complementos para el análisis de la tendencia.
  - 2.13.1 Vínculo entre estas medidas y la distribución de frecuencia.
  - 2.13.2 Comparación teórica de la tendencia de una misma variable: contra valores de referencia (normal/alterado) y entre grupos diferentes o entre momentos diferentes, con valoración crítica.
  - 2.13.3 Representación tabular y gráfica para la comparación **transversal** (entre grupos diferentes) y **longitudinal** (entre momentos diferentes).
  - 2.13.4 Interpretación a partir de tablas y gráficos uni-bidimensionales y gráficos (barras agrupadas).
- 2.14 Medidas de posición relativa: Cuantiles (cuartil, decil y percentil).
  - 2.14.1 Concepto general.
  - 2.14.2 Conceptos y significados particulares.
  - 2.14.3 Fundamento del cálculo.
  - 2.14.4 Relaciones con las otras medidas descriptivas.
- 2.15 Complementos para el análisis y el procesamiento.
  - 2.15.1 Cálculo en datos agrupados.
  - 2.15.2 Cálculo en un tabulador.

**Habilidad a formar:** caracterizar de manera integrada las manifestaciones de los fenómenos del campo de la Salud.

En esta unidad se continúan sistematizando las habilidades: **gestión de información científica gestionar datos pertinentes y relacionar la utilidad de los resultados investigativos con las necesidades de la práctica médica.**

### Unidad didáctica 3. Estadísticas Sanitarias

**Problema:** Necesidad de que los estudiantes de la carrera de Medicina se apropien de modelos descriptivos que faciliten la realización del diagnóstico de la situación de Salud de una población, como base para la toma de decisiones en el orden gerencial e investigativo.

**Objeto:** Diagnóstico de la Situación de Salud mediante indicadores poblacionales.

**Objetivo:** Caracterizar de manera integral poblaciones y comunidades a través del diagnóstico de la situación de salud en actividades prácticas y talleres, estableciendo valoraciones críticas como base para la toma de decisiones en la solución de los problemas de Salud del individuo la familia y la comunidad en términos de un plan de acción y/o la continuidad del proceso de investigación científica con científicidad, responsabilidad y profesionalidad

#### Sistema de conocimientos

- 3. Introducción: concepto, importancia. Origen y evolución. Clasificación. Fuentes de información.
- 3.1. Estado de la población. Composición demográfica (pirámide poblacional). Tendencia en el tiempo
- 3.2 Indicadores sanitarios: vitales, de morbilidad, de recursos y servicios.
  - 3.2.1 Cálculo e interpretación
  - 3.2.2 Representación tabular y gráfica (barras agrupadas) de la tendencia en el tiempo.
  - 3.2.3 Comparación de poblaciones. Tipificación: Comprensión del riesgo implicado, identificando la necesidad en un caso concreto.
- 3.3 Otras situaciones problemáticas que conducen a un cálculo con despeje o por igualdad de cocientes (regla de 3).

Se continúa con la formación de la habilidad: caracterizar de manera integrada las manifestaciones de los fenómenos del campo de la Salud.

En esta unidad se continúan sistematizando las habilidades: **gestión de información científica, gestionar datos pertinentes y relacionar la utilidad de los resultados investigativos con las necesidades de la práctica médica.**

## Unidad didáctica 4. Estadística bivariada: Correlación.

**Problema:** Necesidad de que los estudiantes de la carrera de Medicina se apropien de modelos procedimentales y valorativos de correlación bivariada que le faciliten la caracterización integral de las manifestaciones de los fenómenos presentes tanto en el proceso de investigación científica como en la toma de decisiones en la atención médica integral y la gerencia en Salud con científicidad, responsabilidad y profesionalidad.

**Objeto:** Modelos procedimentales y valorativos de correlación bivariada, que permiten la caracterización integral de fenómenos en el campo de la salud.

**Objetivo:** Caracterizar de manera integral las manifestaciones de los fenómenos del campo de la salud a través de modelos procedimentales y valorativos de correlación bivariada, en actividades prácticas y talleres, estableciendo conclusiones preliminares útiles para la continuidad del proceso investigativo y la toma de decisiones en la práctica médica, con científicidad, responsabilidad y profesionalidad.

### Sistema de conocimientos

#### 4. Correlación.

##### 4.1 Generalidades de la correlación.

4.1.1 Concepto y Significado del término Relación.

4.1.2 Concepto de coeficiente de correlación.

4.1.3 Utilidad del coeficiente de correlación para señalar y/o seleccionar variables más relacionadas.

4.1.4. Concepto de Matriz de correlaciones.

##### 4.2 Relación entre continuas.

4.2.1 Patrones de relación: lineal, no-lineal, no relación.

4.2.2 Cálculo u obtención del coeficiente y fundamentos del mismo.

4.2.3 Interpretación del coeficiente de Pearson.

4.2.4 Aplicación en el campo de los indicadores de Salud.

4.2.5 Invariantes y otras propiedades matemáticas.

4.2.6 Contraindicaciones de este coeficiente.

##### 4.3 Relación entre cualitativas.

4.3.1 Introducción del patrón de relación entre cualitativas.

4.3.2 La tabla de contingencia de doble entrada como modelo estadístico.

4.3.3 Análisis de la relación.

4.3.4 Modelo particular clásico del estudio de un presunto factor de riesgo (tablas 2x2).

4.3.4.1 Tabla de contingencia que lo representa.

4.3.4.2 Riesgo relativo (RR) y Odds-ratio (OR).

4.3.5 Coeficiente de contingencia.

4.3.6 Interpretación del coeficiente de contingencia.

4.3.7 Invariantes y otras propiedades del coeficiente de contingencia.

4.3.8 Equivalencia con el coeficiente de Pearson en tablas de 2x2, así como con el RR y la OR.

4.3.9 Modelo clásico simple del estudio de un diagnóstico.

4.3.9.1 Introducción: Necesidad del estudio, partiendo de las limitaciones de la regla de oro (gold-standard).

4.3.9.2 Tabla de contingencia que lo representa.

4.3.9.3 Indicadores del diagnóstico: Sensibilidad, especificidad; proporciones de falsos positivos/negativos.

4.3.9.4 Valores predictivos en función de la prevalencia.

4.3.9.5 Aplicación en la clínica. Valoración y comparación de medios diagnósticos.

##### 4.4 Relación entre cualitativa y continua.

4.4.1 Caso de cualitativa ordinal.

4.4.1.1 Interpretación del coeficiente de correlación

4.4.2 Caso de cualitativa nominal.

4.4.2.1 Interpretación del coeficiente

- 4.4.2.2 Invariantes y otras propiedades del coeficiente.
- 4.4.3 Caso de cualitativa dicotómica (coeficiente biserial).
  - 4.4.3.1 Interpretación del coeficiente.
  - 4.4.3.2 Invariantes y otras propiedades del coeficiente.

En esta unidad se continúa con la formación y desarrollo de la habilidad: caracterizar de manera integrada las manifestaciones de los fenómenos del campo de la Salud y se sistematizan las habilidades formadas y desarrolladas en las unidades anteriores.

### **Unidad didáctica 5: Estadística Inferencial**

**Problema:** Necesidad de que los estudiantes de la carrera de Medicina, se apropien de modelos procedimentales/valorativos para el tratamiento de la incertidumbre en los fenómenos del campo de la Salud, que fundamentan la toma de decisiones racionales tanto en el proceso de solución de problemas de salud a través de la investigación científica como en la atención médica integral y la gerencia en Salud con científicidad, responsabilidad y profesionalidad.

**Objeto:** Modelos procedimentales/valorativos para el tratamiento de la incertidumbre en los fenómenos del campo de la Salud.

**Objetivo General:** Resolver problemas del campo de la Salud a través de modelos procedimentales/valorativos para el tratamiento de la incertidumbre, que fundamentan la toma de decisiones racionales tanto en el proceso de investigación científica como en la atención médica integral y la gerencia en Salud, en actividades prácticas y talleres, con científicidad, responsabilidad y profesionalidad.

#### **Sistema de conocimientos**

##### **1. Conceptos y Definiciones básicas de inferencia estadística.**

###### **5.1 Introducción a la inferencia estadística.**

- 5.1.1 Caracterización de los fenómenos aleatorios.
- 5.1.2 Definición de Inferencia Estadística.
- 5.1.3 Definición de universo y muestra.
- 5.1.4 Alcance: caracterizar, Explicar, predecir, con incertidumbre.

###### **5.2 Estudio de una población.**

- 5.2.1 Evento o suceso aleatorio.
- 5.2.2 Conceptos de probabilidad: intuitivo, clásico y frecuencial o proporción poblacional.
- 5.2.3 Propiedades de las probabilidades: P(seguro), P(imposible), unión, complemento.
- 5.2.4 Independencia de eventos.
- 5.2.5 Concepto de variable aleatoria.
- 5.2.6 Medidas de Tendencia central, variación y de posición relativa de una variable en la población.
- 5.2.7 Función de distribución según tipo de variable: Función de probabilidad, función de densidad, función de distribución.
- 5.2.8 Aproximación mediante Modelos matemáticos: Bernoulli, Binomial, Poisson, Normal, Exponencial.

###### **5.3 Muestreo.**

- 5.3.1 Ventajas y desventajas de la muestra.
- 5.3.2 Objetivo del muestreo.
- 5.3.3 Representatividad de la muestra.
- 5.3.4 Tipos de muestreo.
- 5.3.5 Probabilísticos.
  - 5.3.5.1 Ventajas.
  - 5.3.5.2 Definición.
  - 5.3.5.3 Aleatorio simple y sistemático. Definición y Condiciones.
  - 5.3.5.4 Estratificado (proporcional). Necesidad, ventajas y definición.
- 5.3.6 No-probabilístico.
  - 5.3.6.1 Ventajas.

- 5.3.6.2 Definición.
- 5.3.6.3 Algunos métodos más conocidos o utilizados: muestreo intencional, por cuotas, bola de nieve). Definición.
- 5.4 Estimación.
  - 5.4.1 Estimación puntual.
  - 5.4.2 Variabilidad de la estimación. Error de estimación.
  - 5.4.3 Cálculo del Intervalo de confianza para la media y la proporción de una y dos poblaciones, según las condiciones o requisitos teóricos.
  - 5.4.4 El cálculo para variables no normales.
  - 5.4.5 Interpretación.
  - 5.4.6 Cálculo del tamaño de muestra a partir del intervalo de confianza.
- 5.5 Prueba de hipótesis.
  - 5.5.1 Introducción. Concepto a partir de la toma de decisiones. Recurso didáctico: Semejanza y diferencias con otros procesos investigativos con hipótesis y decisiones.
  - 5.5.2 Magnitud del efecto que se desea probar.
- 5.6 Tabla de decisiones: Error de tipo I; error de tipo II según efecto deseado.
- 5.7 pruebas paramétricas.
  - 5.7.1 Pruebas de comparación de una media y una proporción.
  - 5.7.2 Pruebas de comparación de medias para muestras independientes.
  - 5.7.3 Comparación de medias para observaciones relacionadas.
  - 5.7.4 Prueba chi-cuadrado (caso particular 2x2).
  - 5.7.5 Prueba de correlación.
- 5.8 Tamaño de muestra en arreglo a la magnitud del error típico de la estimación.
- 5.9 Otras pruebas no-paramétricas. Recurso didáctico: Mostrar resultados por ambas pruebas sobre un mismo conjunto de datos.
  - 5.9.1 Diseño transversal: pruebas U de Mann Whitney y de Kolmogorov Smirnov.
  - 5.9.2 Diseño longitudinal (antes y después): pruebas de Mc Nemar, de los signos y de Wilcoxon.

En esta unidad se deben sistematizar las acciones y operaciones de las habilidades: gestión de información científica, gestionar los datos pertinentes, en función del contexto y de los componentes del proceso de investigación en el campo de la Salud y caracterizar de manera integrada las manifestaciones de los fenómenos del campo de la Salud, según se describe en las orientaciones metodológicas.

#### **Unidad didáctica 6: Regresión lineal**

**Problema:** Necesidad de que los estudiantes de la carrera de Medicina se apropien del modelo lineal simple con carácter procedimental y valorativo, como recurso para obtener y evaluar predicciones individuales y colectivas del comportamiento de los fenómenos en el campo de la Salud tanto en el proceso de investigación científica como en la atención médica integral y la gerencia en Salud con científicidad, responsabilidad y profesionalidad.

**Objeto:** Modelo lineal simple con carácter procedimental y valorativo para la obtención y evaluación de predicciones individuales y colectivas del comportamiento de los fenómenos en el campo de la Salud.

**Objetivo General:** Resolver problemas de predicción en el orden individual y colectivo en el campo de la Salud a través de modelos lineales simples con carácter procedimental/valorativo considerando la incertidumbre presente en la toma de decisiones tanto en el proceso de investigación científica como en la atención médica integral y la gerencia en Salud, en actividades prácticas y talleres, con científicidad, responsabilidad y profesionalidad.

#### **Sistema de conocimientos**

- 6. Regresión lineal.
  - 6.1 Introducción. Concepto de regresión y utilidad para predecir el valor o categoría de una variable (dependiente) en función de los valores o categorías de otras variables (explicativas). Recurso

- pedagógico: Uso de diversidad de lenguaje: predecir/estimar;  
explicativas/predictores/independientes / factores o covariables.
- 6.2 Vínculo entre regresión (lineal) y correlación.
  - 6.3 Caso de una sola variable explicativa.
  - 6.4 Modelo de regresión.
    - 6.4.1 Ecuación de regresión.
    - 6.4.2 Residuo, como variable Normal estándar.
    - 6.4.3 Estimación puntual y por intervalo.
    - 6.4.4 Verificación de los supuestos.
  - 6.5 Aplicación en el campo de los indicadores de salud.
  - 6.6 Precauciones.
  - 6.7 Extensión del modelo al caso de dos o más explicativas.
  - 6.8 Introducción a modelos no-lineales.

En esta unidad se sistematizan las habilidades formadas en las unidades didácticas precedentes como se describe en las orientaciones metodológicas, se debe enfatizar en las aportaciones de esta unidad para desarrollar la habilidad relacionar la utilidad de los resultados de la investigación en el campo de la Salud con las necesidades de la práctica médica.

### Unidad didáctica 7. Metodología de investigación en Salud

**Problema:** Necesidad de que el estudiante de la carrera de Medicina, utilice la metodología de la investigación científica y estadística para la solución de problemas de investigación en Salud y la introducción de los resultados científicos en la práctica médica con científicidad, responsabilidad y profesionalidad.

**Objeto:** Metodología de investigación científica y estadística para la solución de problemas de investigación en Salud y la introducción de resultados en la práctica médica.

**Objetivo General:** Explicar detalladamente el fundamento del proceso de investigación científica en términos de la metodología de investigación científica y estadística para la solución de problemas de investigación en Salud y la introducción de resultados en la práctica médica, a través de seminarios y talleres con reflexión, científicidad, responsabilidad y profesionalidad.

#### Sistema de conocimientos

- 7. Ciencia.
  - 7.1 Función práctica y filosófica.
  - 7.2 Fundamento.
  - 7.3 Desarrollo del conocimiento científico a partir de la solución de problemas mediante la investigación:
  - 7.4 Problema (del conocimiento científico).
    - 7.4.1 Planteamiento del problema.
    - 7.4.2 Justificación del problema.
    - 7.4.3 Elementos básicos de la investigación: hipótesis, objeto, objetivo.
    - 7.4.4 Diseño de investigación.
  - 7.5 Método científico: herramienta universal de la ciencia para investigar.
    - 7.5.1 Etapas.
    - 7.5.2 Métodos generales.
    - 7.5.3 Métodos particulares.
      - 7.5.3.1 Método clínico.
      - 7.5.3.2 Método epidemiológico.
  - 7.6 Concepto de investigación estadística.
    - 7.6.1 Concepto de la Estadística como ciencia: Distinción de las estadísticas ordinarias.
    - 7.6.2 Funciones de la estadística: explorar, describir, explicar, predicción y tomar decisiones. Utilización en la práctica profesional.
    - 7.6.3 Etapas del método estadístico.
  - 7.7 Proyecto e informe de investigación.

- 7.7.1 Funciones o importancia.
- 7.7.2 Identificación de su estructura y del contenido de cada componente.
- 7.8 Artículo científico. Identificación de sus elementos

En esta unidad se concreta la formación y desarrollo de la habilidad: explicar detalladamente el proceso de investigación científica en la solución de una problemática concreta, a partir de la estructura de los documentos de planificación y exposición de resultados.

En esta unidad didáctica se sistematizan las habilidades formadas en las unidades precedentes, esta unidad se debe aprovechar para concebir el proceso de investigación científica y estadística como un todo desde la identificación del problema hasta la introducción de los resultados en la práctica médica, sin dejar de analizar el nivel de relación entre los resultados obtenidos y las necesidades de la práctica médica.

En esta unidad didáctica se deben sistematizar todas las acciones de la habilidad: relacionar la utilidad de los resultados de la investigación en el campo de la Salud con las necesidades de la práctica médica, aprovechando cada tarea a resolver por los estudiantes.

### **Tercera etapa del proceso de formación estadística**

#### **Unidad didáctica: Solución de problemas de Salud**

**Problema:** Necesidad de los que los estudiantes de la carrera de Medicina integren el empleo de los modelos estadísticos y recursos metodológicos con carácter procedimental y valorativo adquiridos en el proceso de formación estadística para la planificación, ejecución y reporte del análisis de la situación de salud y la solución de problemas de Salud de naturaleza diversa, favoreciendo la toma racional de decisiones tanto en el proceso de investigación como en la atención médica integral y la gerencia en Salud con científicidad, responsabilidad y profesionalidad.

#### **Objeto: Modelos estadísticos y recursos metodológicos del proceso de formación estadística**

**Objetivo:** Resolver problemas de ASIS y otros problemas de Salud de naturaleza diversa, integrando y sistematizando el empleo de los modelos estadísticos y recursos metodológicos para su planificación, ejecución y reporte, a través de talleres científicos, con reflexión, científicidad, responsabilidad y profesionalidad.

#### **Sistema de conocimientos**

- ☞ Sistematización de los principales modelos y procedimientos que permiten solucionar los problemas de investigación en el campo de la Salud.
- ☞ Integración de modelos y procedimientos en el análisis de resultados derivados de un Análisis de la Situación de Salud.
- ☞ Modelos de regresión.

#### **Orientaciones Metodológicas**

Todas las habilidades del proceso de formación estadística se desarrollan y sistematizan en los diversos contextos que brinda el ciclo clínico y en particular la asignatura Salud Pública para la realización del análisis de la situación de Salud.

En esta tercera etapa, la habilidad gestión de la información científica, se sistematiza en el mismo sentido, indicado para la segunda etapa, considerando las exigencias metodológicas de las problemáticas del proyecto que se defienden en esta etapa.

Esta habilidad y estos conocimientos tienen el fin de obtener el estado del arte de la temática del problema planteado, los antecedentes, la tendencia, regularidades, a partir de los cuales se pueden establecer las bases teóricas o fundamentos. Constituyen además una herramienta muy valiosa para evaluar críticamente la información disponible en fuentes diversas, tanto para planificar, organizar y ejecutar el proceso investigativo como para la introducción o aplicación en la práctica médica de resultados publicados.

En cuanto a la planificación, es importante para la detección, definición y justificación del problema, la selección y obtención de variables, métodos, ideas, recursos, procedimientos; la interpretación crítica, y los juicios. En el propio desarrollo de esta habilidad se pueden formar actitudes como: responsabilidad, laboriosidad, reflexión, cientificidad, escepticismo científico.

En las tareas para formar y desarrollar la habilidad de gestión de información, se concibe el reconocimiento y utilización por los estudiantes de las diferentes variantes lingüísticas introducidas en esta etapa.

En las orientaciones para la identificación de los elementos del lenguaje investigativo y estadístico se incluyen las variantes lingüísticas de dichos términos, con el fin de aumentar la efectividad de la búsqueda de información.

El desarrollo de la habilidad gestión de datos pertinentes está sujeto a los requerimientos de los procedimientos métodos, diseños, o de modelos de análisis en cuanto a la gestión de los datos.

En las tareas para formar y desarrollar la habilidad de gestión de datos, se concibe el reconocimiento y utilización por los estudiantes de las diferentes variantes lingüísticas, relacionadas con los conceptos necesarios para la obtención y manipulación de los datos.

En relación al desarrollo de la habilidad de resolver problemas con técnicas de Estadística Inferencial, constituye un pilar muy importante la comprensión y el empleo de los modelos regresión con una profundidad mayor, que abarque modelos más complejos con dos o más predictores y otras variantes en el modelo matemático, como el modelo logístico y funciones curvilíneas.

El análisis de regresión debe apoyarse en la utilización de un sistema estadístico profesional.

Partiendo de un sistema de problemáticas, se deben analizar los resultados correspondientes obtenidos con antelación por medio del sistema estadístico.

En este sentido, se deben programar tareas, con el objetivo de introducir los elementos que caracterizan el análisis de regresión, tomando en cuenta las orientaciones indicadas:

Predicciones (o estimaciones) puntuales. Representan la tendencia estimada que debiera tomar la variable dependiente cuando los predictores tomen un valor específico; es decir, que para cada combinación de posibles valores de los predictores existe una predicción.

Ecuación de regresión: Se debe explicar y ejemplificar la utilidad de la ecuación como una "función que estima valores", aún sin ejecutar los cálculos por los estudiantes. Se debe explicar el significado de sus elementos (constante, coeficientes (pendientes), recordando el carácter lineal de la ecuación. Se deben obtener algunas predicciones mediante el cálculo manual. Finalmente, debe mostrarse la variable resultante de todas las predicciones recalculadas con los mismos valores de los predictores incluidos en el modelo y se debe solicitar alguna comprobación manual para sistematizar el cálculo de la ecuación.

Error de estimación (intervalos de confianza). Primero, se debe centrar la atención de los estudiantes en las diferencias (o discrepancias) entre los valores reales, observados en la variable dependiente, y las predicciones recalculadas con los predictores, conduciendo el razonamiento a la variable que representa dichas diferencias, conocida como residuo de la regresión.

Descomposición de la varianza de la variable dependiente. Se debe conducir el razonamiento hacia la lógica de la existencia de dos componentes fundamentales: Uno, asociado con la variación de los predictores. La otra, es la diferencia entre la variación total y la explicada por los predictores, considerada como variación aleatoria, conocida como variación residual, asociada con las variaciones de los predictores no incluidos en el modelo sin considerar las coincidencias o redundancias matemáticas con las variables ya incluidas. Se deduce que la variación total es la suma de ambas componentes. Se debe comenzar por un modelo que no incluya todos los predictores y orientar el aumento gradual de la cantidad de predictores a incluir en el modelo, para comprobar cómo aumenta la componente asociada con los predictores y la disminución de la componente aleatoria, razonando: de la siguiente manera: que la componente aleatoria en el primer modelo contiene la variación asociada con los predictores no incluidos, la cual disminuye lógicamente cuando se incluye el resto de los predictores en los modelos subsiguientes.

Coefficiente de correlación múltiple. Debe conducirse el razonamiento hacia el significado lógico matemático que Representa dicho coeficiente: el grado de asociación global entre todas las variables del modelo, en particular entre la dependiente y los predictores. Es equivalente, matemáticamente, a la correlación entre la variable dependiente y las predicciones recalculadas por el modelo. Para ello, se debe mostrar el comportamiento de este coeficiente, en modelos con una ausencia relativa de correlación hasta una correlación casi perfecta. Debe recordarse con énfasis que el criterio de fortaleza de la correlación (en particular la múltiple) depende de la tendencia histórica y lógica del fenómeno que se estudia.

Coeficiente parcial de correlación de cada predictor. En las tareas debe aparecer explícitamente la interpretación de este coeficiente como la “explicación del aporte individual de cada predictor; es decir, después de eliminar las variaciones asociadas con los mismos”. Es decir, conduciendo a la conclusión del significado en el sentido matemático: la correlación particular entre la variable dependiente y un predictor específico, imaginando que los demás predictores mantuvieran valores fijos (constantes).

Colinealidad: Correlaciones elevadas entre los predictores. Se debe partir de un ejemplo donde se aprecie claramente una dependencia lineal fuerte entre uno de los predictores respecto a otro (u otros) predictores. Se debe mostrar el resultado del modelo quitando el predictor señalado y valorar cómo la correlación múltiple y la precisión de las predicciones no se afectan mucho.

Significación estadística. Se deben tratar los requisitos teóricos a tener en cuenta para la una decisión basada en pruebas estadísticas, los cuales se examinan en la variable del residuo.

Luego, se debe explicar el procedimiento para indicar el cálculo del modelo ajustado en el sistema estadístico, a partir de los datos procedentes del proceso de investigación.

Para profundizar en las relaciones no lineales, se deben buscar ejemplos de relaciones fuertes, demostrando cómo se reduce el coeficiente de correlación lineal, con respecto a los coeficientes de una relación lineal con niveles semejantes de dispersión bivariada.

Se debe profundizar en la regresión logística como un recurso útil en los estudios de casos y controles. Se debe explicar la importancia de los coeficientes Odds-ratio para la ecuación de predicción y la selección de los predictores a partir de su significación estadística.

### **Orientaciones Generales**

La utilización del método problémico implica tener en cuenta directrices como las siguientes:

Comprender el por qué y el cómo se realizan las investigaciones estadísticas, lo que incluye

- ☞ Reconocer y comprender el proceso investigativo completo (desde la pregunta de investigación a la recolección de datos, así como la selección de la técnica para analizarlos, probar los supuestos, etc.), cómo se utilizan los modelos para simular fenómenos aleatorios, cómo se generan los datos para estimar las probabilidades,
- ☞ Cómo, cuándo, y por qué los instrumentos deductivos existentes se pueden utilizar.
- ☞ Entender y saber utilizar el contexto de un problema para emitir conclusiones y planear investigaciones.
- ☞ Argumentar sobre las ideas estadísticas, dar sentido a la información estadística, lo cual implica hacer interpretaciones basadas en indicadores estadísticos, tanto aislados como organizados en tablas y gráficos.

El límite de profundidad indicado en este programa para el tratamiento de los contenidos de la formación en cada etapa se ha fijado teniendo en cuenta factores como: el tipo de problemática que propone la disciplina principal integradora, los conocimientos en el orden de la Medicina y limitaciones en el desarrollo del modo de actuación profesional. Por tanto, el colectivo de la disciplina rectora del proceso de formación estadística (“Metodología de la Investigación y Estadística”) puede decidir dicho límite, transfiriendo contenidos indicados para una etapa hacia la etapa superior o viceversa.

Orientaciones para la tarea por descubrimiento:

1. Preguntas acerca del comportamiento esperado desconocido como consecuencia de transformaciones en los datos o en el fenómeno en sí, argumentando con el porqué de la respuesta.
2. Propuestas de modificaciones o de diferentes suposiciones sobre el fenómeno.
3. Orientación del análisis del efecto de dichas condiciones sobre el fenómeno.
4. Establecer conclusiones con argumentos.

### **Proceso de motivación por la actividad estadística en la investigación biomédica, como parte inicial del proceso de formación estadística.**

La estrategia concibe motivar a los estudiantes en la necesidad de ejecutar investigaciones estadísticas para el desarrollo inmediato del conocimiento científico sobre la Medicina y la aplicación o introducción consecuente de los resultados en la práctica médica.

Esta motivación se concibe en tres etapas:

1. El conocimiento de comportamientos individuales y/o familiares del propio estudiante o de personas allegadas de interés.

2. La aplicación de la filosofía para el estudio de individuos o familias de la comunidad asignada, bajo las exigencias de la asignatura principal integradora (Introducción al MGI).
3. La extensión del estudio de un individuo de la comunidad y su familia al estudio de varios individuos y familias diferentes.

### **Primera etapa**

Se concibe que esta motivación comience a inculcar en los estudiantes la curiosidad sincera por descubrir patrones de su propio comportamiento en su salud y en otras esferas.

- ☞ Evaluar su tendencia en el tiempo o ante factores (o circunstancias) diferentes o eventos condicionales, tanto individuales, como colectivos y ambientales.
- ☞ Detectar anomalías o irregularidades en un comportamiento a través de indicadores biológicos, psicológicos o sociales individuales puede entenderse como una sospecha de una alteración de salud, diagnosticar si tal comportamiento es anormal acorde con algún criterio de tendencia del fenómeno.
- ☞ Prevenir el comportamiento futuro o de producir un cambio favorable en la tendencia, a partir de la explicación de los factores o circunstancias condicionales reconocidas.

En esta etapa se concibe introducir la necesidad por definir indicadores apropiados estadísticos para medir los comportamientos de interés, desde simples medidas unidimensionales hasta eventos complejos en el tiempo como el nivel de la relación con una persona, nivel de cierta actividad en el tiempo; evaluando los aportes y limitaciones de cada uno en cuanto a la manifestación o aspecto específico del fenómeno que representan. También se concibe introducir la noción de confianza y su contrario de incertidumbre teniendo en cuenta la calidad de la información obtenida, la precisión de los indicadores utilizados y la cantidad de observaciones de evidencia relativas al comportamiento de interés. Se concibe introducir el concepto de causalidad, deslindándolo de la simple asociación de comportamientos y hechos no avalados por criterios razonables de causalidad o leyes probadas. Se concibe aprovechar esta etapa para introducir la necesidad de manejar hipótesis y planificar su verificación, así como la concepción por los estudiantes determinar un diseño apropiado de obtención de información y de indicadores que permita la verificación de las mismas. Se concibe la interpretación de los resultados para la elaboración de conclusiones y su aplicación en la toma de decisiones individuales, o bien para elaborar recomendaciones para obtener resultados más adecuados y confiables. En esta etapa también se pretende inculcar actitudes de reflexión y escepticismo científico.

Los ejemplos de problemas auxiliares sobre fenómenos cotidianos que se utilicen deben ser diversos en área del saber, a fin de abarcar en lo posible el espectro de afinidades declaradas por los estudiantes en el diagnóstico psicopedagógico

Entre los comportamientos individuales a investigar se sugieren los siguientes:

- ☞ Rendimiento intelectual (el estudio y/o la práctica estudiantil, educación en el trabajo). No se limita a las notas finales, ya que las asignaturas no son las mismas, sino que se enriquece con un análisis del rendimiento ante tipos de preguntas o un tipo de contenido, etc.
- ☞ Cantidad y calidad del sueño y su relación con el rendimiento intelectual y físico.
- ☞ Rendimiento físico individual y su relación con el nivel de sueño y el rendimiento intelectual.

Se propone una conferencia introductoria para orientar las investigaciones estadísticas individuales. Se conciben lecciones digitales y Webquest actualizadas disponibles en la red y en formato impreso con información complementaria. Se orienta la búsqueda de información bibliográfica relativa a los temas seleccionados por los estudiantes. Las lecciones deben cubrir en lo posible la variedad de temas seleccionados.

En la conferencia introductoria tiene un carácter de conferencia-debate, con un peso mayoritario en el intercambio de ideas entre el profesor y los estudiantes. Se sugiere la orientación previa de la lectura de las lecciones de apoyo antes de dicha conferencia para facilitar el intercambio.

### **Segunda etapa**

Se conciben tareas para aplicar los enfoques, criterios, conocimientos, metodología, intuiciones, actitudes iniciales adquiridas en la primera etapa al conocimiento de individuos y familias de la comunidad asignada. En esta etapa, el estudiante debe utilizar los conocimientos recibidos en la MGI y la gestión de información científica.

No se trata de reproducir exactamente el trabajo orientado en la asignatura MGI. Sólo se tiene en cuenta objetivos y procedimientos de esa asignatura. Se pretende comenzar a generalizar el proceso de obtención de información científica como parte del ciclo investigativo y no como un proceso estricto guiado por pautas pre-establecidas de la MGI.

En otras palabras, se pretende iniciar la formación de una independencia operativa de un futuro investigador desde el punto de vista de definiciones operacionales de variables con cierto nivel de abstracción y de complejidad estructural, a partir del cual se pueden definir indicadores de distintas facetas de su comportamiento (valores máximos o mínimos, diferencia entre valores extremos, máximas diferencias positivas y negativas entre valores o mediciones consecutivas).

Tal es el caso típico del tratamiento estadístico de la evolución como un fenómeno en el tiempo, por ejemplo, la analgesia durante un período donde cabe definir un indicador útil para medir el uso del analgésico, si éste fue empleado, además de la cuantificación del dolor en intensidad tiempo y recurrencia. Otro ejemplo es el comportamiento de determinados síntomas o eventos en el tiempo, o el nivel de consumo de cierto medicamento

Este proceso de construcción de indicadores se orienta mediante guías impresas y Webquest; se comienza de manera presencial mediante una lluvia de ideas, o de manera virtual en un foro de discusión, el cual se mantiene abierto hasta la culminación del proceso en una actividad taller en la cual se discuten las propuestas, Este proceso estimula la iniciativa y la creatividad de los estudiantes, que constituyen actitudes muy necesarias en la investigación científica. En cada taller el profesor tiene que dominar las posibles aportaciones que brindan los estudiantes, utilizando para ello consultas previas.

### **Tercera etapa**

Se conciben tareas encaminadas a extender el conocimiento sobre el individuo o la familia al estudio de colectivos humanos (comunidades) esto implica la extensión de la apreciación y cuantificación de tendencias y variaciones individuales (intrasujeto) a tendencias inter-sujetos, lo cual se favorece con las ideas discutidas para el estudio de un individuo aislado. Esta extensión comienza por la motivación lógica de proponer formas de integrar los resultados de las familias asignadas a cada estudiante a estudiar (10), en la asignatura MGI, como pretexto natural. Luego, se da el paso natural de integrar las observaciones de las familias de todos los estudiantes de una comunidad determinada geográficamente con vistas a incrementar la evidencia a favor de ciertos resultados y/o el aumento de la complejidad.

Este estudio primario de colectivos conlleva a su descripción integral, a la comparación y consecuentemente a su caracterización.

De esta manera, la motivación de los estudios de comunidades se fortalece con una filosofía ya inculcada de la obtención de indicadores individuales que son necesarios para estudiar un colectivo. La creación de motivaciones y necesidades para el desarrollo de la actividad estadística tiene un momento culminante en el tema del tabulador electrónico de la asignatura Informática I, donde existe un espacio natural para la obtención automatizada de algunos indicadores individuales complejos a partir de información primaria necesaria de los indicadores colectivos más importantes. Las tareas dedicadas a este espacio conciben la comparación de indicadores individuales y colectivos, como recurso para caracterizar el estado de salud de la persona, la familia y la comunidad, enfatizando en diseñar formas atractivas de apreciar la aplicabilidad de la estadística como recurso para satisfacer la necesidad de organizar y presentar los indicadores en tablas y gráficos con vistas a su mejor interpretación Se incluyen tablas y gráficos de doble entrada o de asociación entre variables, en particular aquellos que responden al modelo de representación de los análisis de factores de riesgo.

Estas ideas de la motivación de plantear e intentar la solución de problemas individuales y colectivos tributan a dos acciones principales del modo actuación del médico, expresada en objetivos generales de la asignatura Introducción al MGI, de la disciplina principal integradora, que plantean:

- ☞ Caracterizar al ser humano en su triple dimensión bio-psico-social, y relacionar el entorno con su salud y el desarrollo humano.
- ☞ Describir el Análisis de la Situación de Salud como la investigación científica médica, epidemiológica y social más importante realizada en la APS, cuyo objeto de estudio es el estado de salud de la persona, la familia y la comunidad y caracterizar la responsabilidad moral profesional que acompaña a su realización.

En esta vinculación del estudio de pequeñas comunidades un papel fundamental lo juega la búsqueda de información bibliográfica. En este nivel investigativo, la bibliografía aporta elementos y criterios importantes en la caracterización de comunidades y la filosofía de los autores para analizar

e interpretar el diagnóstico de la situación de salud de un área así como la elaboración de conclusiones para el posterior análisis.

Para dar salida a estos objetivos particulares de la formación estadística esta etapa se conciben talleres donde los estudiantes exponen sus resultados y conclusiones e intercambian criterios sobre dichos resultados.

Se concibe un espacio virtual para la colaboración entre los estudiantes. Se trata de un foro de discusión donde los estudiantes pueden colocar preguntas, inquietudes, dificultades que pueden aparecer en el trabajo independiente.

Este espacio virtual contribuye a acercar al estudiante a su desempeño como futuro miembro de un equipo básico de salud o un equipo de investigación como parte de su modo de actuación. También este espacio constituye un antecedente para el trabajo colaborativo como método de enseñanza en la asignatura central de la formación (Metodología de Investigación y Bioestadística), como elemento de la estrategia que se propone.

Teniendo en cuenta que la estructura del proyecto y el informe de investigación responde a la estructura del proceso investigativo y que las tareas estadísticas constituyen una representación de dicho proceso, los profesores deben incluir la elaboración de documentos que reflejen la modelación y los resultados de la actividad indicada. Para ello, el profesor debe seleccionar tareas apropiadas, manejando de manera flexible, criterios como: nivel de independencia de los estudiantes, nivel de profundidad en los razonamientos, nivel de integración de los contenidos en las problemáticas planteadas.

### **Desarrollo de actitudes**

Entre las actitudes a desarrollar, deben recibir una atención especial aquellas relacionadas estrechamente con la lógica de la ciencia Estadística y de su ejercicio en la investigación. Nos referimos particularmente a las llamadas disposiciones hacia la Estadística, que son: imaginación, curiosidad y escepticismo.

Las tareas ideales para desarrollar este tipo de actitud son aquellas donde se conduce al estudiante al descubrimiento de conceptos, modelos y procedimientos; tareas de estudio independiente donde debe enfrentar problemáticas de una complejidad superior.

Un espacio propicio para verificar estas disposiciones lo constituye el proceso de discusión y argumentación de la solución de problemáticas, sobre todo cuando esté estimulado por el espacio virtual, donde aumenta la posibilidad de intercambio entre los profesores y tutores con los estudiantes y entre los propios estudiantes, para lo cual la evaluación debe premiar los aportes donde se manifiesten tales actitudes.

### **Actitudes a formar y desarrollar en los estudiantes durante el proceso de formación estadística**

**Cientificidad:** En el planteamiento del problema científico y estadístico, en la selección de una estrategia adecuada para enfrentar la solución del problema estadístico, en los juicios valorativos, en la fundamentación que emplea para considerar la utilidad de los resultados en la toma de decisiones, en el establecimiento de conclusiones, el reconocimiento de las limitaciones del estudio y enunciado de recomendaciones pertinentes.

**Escepticismo científico:** Dudas racionales sobre los requisitos de aplicación de los procedimientos estadísticos y en la veracidad de los resultados, comprobando hasta garantizar la confiabilidad de los mismos.

**Creatividad:** Adaptación de modelos a las necesidades explicativas o predictivas; en la adaptación de los datos a los requisitos o condiciones de entrada de los modelos y procedimientos; en los juicios de valoración de los resultados y la manera de trasladarlos al contexto.

**Responsabilidad:** Se expresa en la preocupación evidente por garantizar la calidad de los resultados en términos del manejo de datos perdidos, datos atípicos o fuera de rango y la detección de estos mediante los recursos exploratorios tabulares y gráficos, así como la aplicación de los métodos adecuados disponibles, el reporte de las limitaciones del proceso y la introducción atinada de los resultados investigativos en la práctica médica

**Racionalidad:** Se expresa en la argumentación de las acciones y decisiones internas del proceso investigativo y la introducción y aplicación de los resultados en la práctica.

**Estética:** en la organización y presentación de resultados y en la redacción de los documentos del proceso de investigación: estructura y complejidad razonable de las tablas y gráficos, títulos, anotaciones formato de números y textos, la coherencia de las estructuras gramaticales.

### **Métodos de enseñanza-aprendizaje**

La Educación Médica Superior cubana le asigna un valor primordial a la enseñanza problémica, la cual se estructura sobre la base de problemas reales de salud--individual y colectiva- en la educación en el trabajo en escenarios reales de la atención médica, lo que son resueltos a partir de la investigación científica.

Este elemento constituye punto de partida para que los profesores de la disciplina Informática Médica dominen el uso de este método para la planificación, organización, orientación, ejecución, control/evaluación del proceso de enseñanza aprendizaje de los contenidos de la formación estadística de los estudiantes de la carrera de Medicina, como vía para que estos adquieran e integren los nuevos conocimientos, de manera que su uso logre el objetivo de que los estudiantes reproduzcan el proceso de investigación científica en la solución de problemas de Salud del individuo, la familia y la comunidad a través de la tarea docente como espacio que reproduce el modo de actuación estadístico en el ejercicio de la profesión, además que los estudiantes lo usen como recurso para el logro de un aprendizaje significativo de la metodología de la investigación estadística.

A partir de considerar que la Estadística es inseparable de sus aplicaciones, y su justificación final es su utilidad en la resolución de problemas externos a la propia Estadística, el uso de este método es muy oportuno para que los estudiantes se apropien de las estrategias más eficaces para resolver los problemas de investigación que se presentan en la práctica médica, luego en cada momento del proceso se emplearán las diferentes variantes del método problémico entre ellas: la exposición problémica, la búsqueda parcial y la conversación heurística, el método investigativo como vía para desarrollar las habilidades del proceso de formación estadística, de manera que el estudiante desde la formación conciba el proceso de investigación estadística en su carácter holístico al solucionar los problemas profesionales.

Atendiendo a la naturaleza específica de la enseñanza de la Estadística y a las potencialidades del método proyecto para contextualizar los contenidos de la formación estadística y hacerlos más relevantes, pues parte de los datos de un problema de Salud, los cuales tienen un significado y tienen que ser interpretados en esa realidad, motivando a los estudiantes por su aprendizaje, luego su uso permitirá que los estudiantes desarrollen la habilidad generalizadora del proceso de formación estadística relacionada con la modelación del proceso de investigación estadística y la introducción de los resultados investigativos en la práctica médica.

Tanto el método problémico como el de proyecto son considerados componentes dinámicos del PEA desarrollador, sobre el cual se diseñó el proceso de formación estadística, teniendo en cuenta como elemento indispensable la interdisciplinariedad, a partir de la cual serán concebidas las problemáticas que deben proponérseles a los estudiantes para garantizar los propósitos de su formación estadística sobre la base del desarrollo del modo de actuación estadístico como parte del modo de actuación profesional.

### **Medios de enseñanza-aprendizaje**

Para la realización del curso se ha diseñado e implementado un espacio virtual en el que se ha puesto a disposición de los estudiantes un sistema de medios que incluye desde materiales que le permitirán profundizar en el conocimiento en el orden teórico de los temas que aborda el curso, así como en el conocimiento y manejo de documentos normativos del proceso de investigación científica.

Además, se brindan un grupo de medios que constituyen recursos de aprendizaje entre ellos, lecciones, (guías de estudio), Webquest, diccionarios y glosarios de términos tanto del lenguaje natural como del lenguaje de la Estadística necesarios para el desarrollo del proceso de formación estadística que permiten la colaboración, Wiki y Foro de discusión como excelente espacios para la construcción de conocimiento compartido en la solución de las problemáticas concebidas en las tareas docentes, a través de la colaboración, herramientas para la elaboración de mapas conceptuales como estrategia de

enseñanza-aprendizaje para la comprensión de conceptos, modelo y procedimientos también colaborativos, herramientas para el manejo de datos.

### Formas de docencia

Entre las formas de docencia a usar en este proceso se han concebido las conferencias debates para la presentación de los nuevos conocimientos con una participación activa de los estudiantes en las que se les presentarán tareas en las que deben descubrir el conocimiento sobre la base de los ya existentes, clases prácticas en las que desarrollaran habilidades en la resolución de problemas de investigación en salud, actividades tipo taller consideradas estas como excelente espacio para potenciar la reflexión, el debate y el desarrollo de la creatividad. Las técnicas aplicadas para el desarrollo de los talleres deben propiciar el intercambio y la interacción entre los miembros del grupo, con el objetivo de aplicar instrumentos de diagnóstico eficientes, diseñar y modelar estrategias en función del proceso de formación estadística en la carrera de Medicina.

En este tipo de actividad los estudiantes elaborarán la solución a las diferentes problemáticas planteadas y mostrarán las habilidades para actuar en la solución de problemas de Salud del individuo, la familia y la comunidad por la vía de la investigación estadística

Los talleres serán el espacio propicio para la construcción de conocimiento sobre cómo reproducir el modo de actuación estadístico del médico a través de la tarea de aprendizaje estadístico, donde la elaboración de proyectos de investigación estadística y la solución de problemas de la práctica profesional constituyen el núcleo de la tarea de aprendizaje estadístico.

La tutoría será también otra forma de docencia que empelará el curso, aprovechando las potencialidades de los recursos de aprendizaje soportados en la plataforma socializadora del aprendizaje que se propone como medio de enseñanza-aprendizaje para facilitar el intercambio entre estudiantes y tutores.

### Evaluación

La evaluación se realizará sistemáticamente, las aportaciones de los estudiantes en la reflexión y el debate que se genera en cada uno de los talleres, así como la presentación de los resultados de cada trabajo indicado para cada taller como la oponentencia que deben realizar al trabajo de otros compañeros del grupo. Se evaluarán tanto los conocimientos alcanzados como las habilidades desarrolladas y las actitudes manifestadas.

La evaluación final, será la presentación y defensa de una tarea que integre todas las habilidades de la formación estadística y se hará conjuntamente con la participación de los profesores del resto de las disciplinas del año.

Se deben consultar para este acápite las orientaciones metodológicas ofrecidas para cada unidad didáctica dónde se explicitan indicaciones según las tareas propuestas y se abordan los indicadores para medir el desarrollo de las habilidades.

En las actividades de aprendizaje se evalúa la destreza individual de valorar críticamente, **admitiendo la diversidad** que produce la subjetividad que determina la apreciación y expresión individual. En estas valoraciones se consideran los siguientes aspectos:

- ☞ Magnitud del parámetro estadístico calculado, distancia relativa a la magnitud del parámetro en una población de referencia.
- ☞ La fortaleza de las relaciones factor con la variable resultado o la magnitud de los **efectos** (o **diferencias de tendencia**).
- ☞ Grado de confianza o de incertidumbre, gravedad de la enfermedad, importancia atribuida al fenómeno por la sociedad.

### Indicaciones para la evaluación del trabajo colaborativo de solución y discusión en red.

- ☞ El desempeño del trabajo en red constituye un aspecto de la evaluación final, por concepto de criterio educativo.
- ☞ Las contribuciones pueden ser propuestas de resultados o planteamientos, acuerdo con un resultado o planteamiento, o una pregunta.
- ☞ Todas las contribuciones relacionadas con el contenido sometido a discusión tienen una bonificación básica que no depende del grado de acierto del planteamiento.
- ☞ Cada contribución positiva nueva tiene una bonificación adicional.

- ☞ Mostrar acuerdo explícito con un planteamiento o un resultado correcto tiene una bonificación adicional menor que la de una contribución positiva.
- ☞ Mostrar acuerdo con un planteamiento negativo o un resultado incorrecto, tiene un valor negativo.
- ☞ Los planteamientos negativos o resultados incorrectos que contengan elementos nuevos no tienen valor.
- ☞ Una contribución que contenga crítica o desacuerdo con un planteamiento anterior tiene una bonificación positiva adicional por este concepto.
- ☞ La bonificación general de cada contribución, así como el valor adicional de los planteamientos o resultados se determina por una clave, según su importancia y el rol asignado a su autor.

### Bibliografía.

1. Almenara J, Silva LC. Metodología bioestadística para médicos y oficiales sanitarios. Lull: Revista de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas. 1999; 22 (449): 317- 336.
2. Altma DG. Practical statistics for medica! reserch. Londres: Chapman and Hall. 1991 .
3. ArgimónPallás J M, Jiménez Villa J. Métodos de investigación clínica y epidemiológica. 3ª ed. Madrid: Elsevier, 2005.
4. Artiles L.
5. Badia Llach X, editor. La investigación de resultados en salud: de la evidencia a la práctica clínica. Barcelona: Novartis, 2000.
6. Carrasco JL Hernán MA, Martín-Hortelano C. El método estadístico en la investigación médica Madrid: Ciencia-3, 1995.
7. Castillo, M: Epidemiología. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1984.
8. Cobo E, Muñoz P, González JA. Bioestadística para no estadísticos: bases para interpretar artículos científicos. Ámsterdam: ElsevierMasson, 2007.
9. Casanova JF. Metodología estadística: muestreo y diseño de experimentos. *Pediatrika*. 1999; 19 (3): 97-108.
- 10.Cevallos C, Garrido S, López M, Cervera E, Estirado A. Investigación en atención primaria: actitud y dificultades percibidas por nuestros médicos. *Atención Primaria*. 2004; 34 (10): 520-524.
11. Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas. Requisitos de uniformidad para manuscritos enviados a revistas biomédicas: redacción y preparación de la edición de una publicación biomédica. *Oncología (Barcelona)*. 2005; 28 (1): 1-19.
- 12.Estruch R, Martínez M., González A., Corella D, et al. Effects of a mediterranean-style diet on cardiovascular risk factors. *A randomizedtrial!*. *A. 1m lmerMed* 2006; 145: 1 -11.
- 13.Estrada JM. Curso de introducción a la investigación clínica. II: La búsqueda bibliográfica y su aplicación en Pub Med-MEDLINE. *Revista Semergen*. 2007; 33 (4): 193-199.
- 14.GREENHALGH T. Statistics for the non-statistician. I: Different types of data need different statisticaltests. *BMJ* 1997: 315:364-6.
- 15.Gómez C, Pérez J. Curso de introducción a la investigación clínica. Capítulo 8: pruebas diagnósticas. *Concordancia. Revista Semergen*. 2007; 33 (10): 509-519.
- 16.Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, Baptista Lucio P. *Fundamentos de Metodología de la Investigación*. Madrid: McGraw-Hill, 2007.
- 17.Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, Baptista Lucio P. *Metodología de la Investigación*. 4ª ed. México: McGraw-Hill, 2006.
- 18.Hernández R. Del método científico al clínico. Consideraciones teóricas. *Rev Cubana Med Gen Integr*. [serie en Internet]. 2002. [citado 2010 feb 6]; 18(2): [aprox. 12 p.]. Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/mgi/vol18\\_2\\_02/mgi11202.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/mgi/vol18_2_02/mgi11202.htm)
- 19.IlizásteguiDupuy F. El método clínico: muerte y resurrección. *Rev Cubana EducMedSuper* 2000;14(2):109-27.
- 20.Kronfly E, Sarrado JJ, Clèries X, Ferrer M. Evidencia científica en Medicina: ¿única alternativa? *Gaceta sanitaria: Organo oficial dela Sociedad Española de Salud Pública y Administración Sanitaria*.2004; 18 (3): 235-244.
- 21.Manterola C, Pineda V, Vial M, Grande L. ¿Cómo presentar los resultados de una investigación científica? II: el manuscrito y el proceso de publicación. *Revista Cirugía Española*. 2007; 81 (2):70-77.
- 22.Martín JR, Seoane T, Martín-Sánchez E, Alonso F, Sainz-Pardo M. Curso de introducción a la investigación clínica. I: formulación de la pregunta de investigación. *Revista Semergen*. 2007; 33 (3): 149-153.

23. Martínez M., Sánchez A., Faulín F. Bioestadística amigable. 2006 disponible en: <http://www.diazdesantos.es/ediciones>
24. Martín Andrés A. Bioestadística para ciencias de la salud. 1ª ed. Madrid: Ediciones Norma-Capitel, 2004.
25. Martín JLR, Tobías Garcés A, Seoane Pillado T, coordinadores. Revisiones sistemáticas en las ciencias de la vida: el concepto salud a través de la síntesis de la evidencia científica .Toledo : Fundación para la Investigación Sanitaria en Castilla-La Mancha, 2006.
26. Martínez-González MA, editor. Bioestadística amigable. 2ª ed. Madrid : Díaz de Santos, 2006.
27. Morell Ocaña M, Redondo Bautista M, editores. Metodología científica en ciencias de la salud. Málaga : Grupo Editorial 33, 2002.
28. Moses LE. Statistical concepts fundamental to investigariions. En: Bailar JC III. Mosteller F (eds). Medical uses of statistics, 2nd ed. Boston: Boston: New England Journal of Medicine. 1992:5-26.
29. Polit Denise F, Hungler BP. Investigación científica en ciencias de la salud: principios y métodos. 6ª ed. México : McGraw-Hill, 2000.
30. Pid.ics.jccm.es, P i+d Ciencias de la Salud de Castilla-La Mancha[sede Web] [acceso 27 de agosto de 2011. Disponible en:<http://pid.ics.jccm.es/default.aspx>.
31. Ramos, BN y Aldereguía, J: Medicina Social y Salud Pública, Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de la Habana, Cuba, 1990.
32. Sierra T de la. El método científico aplicado a la clínica. México, DF:Universidad Autónoma Metropolitana, 1982;39-40.
33. Pedraza V. Investigación en atención primaria de salud: premisas básicas. Atención Primaria. 2004, 34 (6): 318-322.
34. Pozo F (1999). La Medicina basada en la evidencia. Una perspectiva desde la clínica. MedCfin (Barc .) !999:112(Supl.I):12-16.
35. Sackett DL, Richardson WS. Rosemberg W, Haynes RB. Medicina basada en la evidencia. Madrid: Churchill Livingstone España. 1997.
36. Wayne W. Daniel. Applied Nonparametrics Statistics, Second Edition, PWS-Kent, Boston,1989.
37. Wayne W. Daniel. Biostatistics: A Foundation for analysis in the health sciences. Second Edition, PWS-Kent, Boston,1989.

## Anexo 22. Talleres metodológicos integradores e interdisciplinarios

### Taller #1: Fundamento y caracterización del proceso de formación estadística en la carrera de Medicina

Problema: El claustro de la carrera de Medicina no conoce con claridad la relación entre las funciones que declara el modelo del profesional de la Medicina y el modo de actuación estadístico del médico como parte del modo de actuación de este profesional y no comprende la necesidad de concebir la formación estadística como un proceso que tribute a ese modo de actuación con carácter sistémico e integrador.

Objeto: Proceso de formación estadística basado en el modo de actuación estadístico, como parte del modo de actuación profesional.

Objetivo: Actualizar directivos, profesores y tutores de la carrera de Medicina en la naturaleza del modo de actuación estadístico, como parte del modo de actuación del profesional de la Medicina y en los fundamentos de un proceso de formación estadística que tribute al modo de actuación estadístico, logrando la motivación y el compromiso en este sentido.

#### Necesidad que satisface

Las tendencias actuales de la educación médica declaran la necesidad de un proceso de formación para el médico con un enfoque sistémico y dinámico que permita desarrollar al médico un pensamiento científico y crítico y a su vez le desarrolle competencias para:

- ☞ La realización de proyectos de investigación que respondan a los problemas de Salud del área donde ejercen la profesión.
- ☞ La producción de nuevos conocimientos
- ☞ Evaluar críticamente la información biomédica.
- ☞ Organizar y clasificar información biomédica.
- ☞ Analizar e interpretar el comportamiento de fenómenos de Salud.
- ☞ Usar la Medicina basada en la evidencia como soporte para las decisiones clínicas.

Se plantea además la importancia de una enseñanza contextualizada y donde la interdisciplinariedad tenga un papel primordial para el logro de las aspiraciones declaradas anteriormente, de ahí se deduce la necesidad de la formación de los profesores para ejecutar un proceso de formación profesional de esta índole, en el que se propone considerar la formación estadística del médico basada en el modo de actuación estadístico de este profesional como una vía para satisfacer las necesidades que le demanda al médico el ejercicio de la profesión y poder desarrollar las competencias que se mencionan anteriormente.

Luego la preparación científico metodológica del claustro para ejecutar la concepción didáctica del proceso de formación estadística en la práctica pedagógica del proceso de formación del médico debe partir del conocimiento del modo de actuación estadístico al que tributa dicho proceso y sus fundamentos generales.

### Tema #1: Fundamentos del proceso de formación estadística en la carrera de Medicina

Temáticas a debatir:

- ☞ Tendencias actuales de la educación médica.
- ☞ Prioridades del Sistema Nacional de Salud en cuanto a la educación médica.
- ☞ Objetivos estratégicos del SNS en la esfera investigativa.
- ☞ Programas priorizados del SNS.

- ☞ Principales líneas y temas de investigación en Salud.
- ☞ Estudio del Modelo del Profesional (Objeto de la Profesión, Lógica de la Profesión, Esfera de actuación, Campos de actuación, Objeto de Trabajo, Modo de actuación (Relaciones entre estos componentes), Objetivos terminales de la formación, habilidades de la formación en general y por etapa.
- ☞ Problemas Profesionales a resolver por el médico general.
- ☞ Modo de actuación estadístico, su relación con el modo de actuación del médico y sus funciones definidas en el Modelo del Profesional. Necesidad de la formación estadística.

## **Tema #2. Caracterización didáctica del proceso de formación estadística del médico**

### **Temáticas a debatir**

- ☞ Análisis y discusión del programa de formación estadística Problema-Objeto-Objetivo
- ☞ Análisis y discusión del contenido de la formación (conoc-hab-valores), Métodos, Medios, Formas, Evaluación
- ☞ Presentar de manera general el espacio o sistema de recursos de gestión (consulta y generación) del conocimiento estadístico y de carácter metodológico

## **Tema #3. Perspectiva interdisciplinaria del proceso de formación estadística en la carrera de Medicina, desde lo curricular y extracurricular**

### **Temas a discutir**

1. Investigación estadística al proceso salud-enfermedad, mediante El Análisis de la Situación de Salud como vía para determinar los Problemas de Salud a resolver
  2. Papel de la disciplina principal integradora “MG”I y la asignatura “Salud Pública” en el proceso de formación estadística.
  3. Contribuciones del resto de las disciplinas por etapas a la formación estadística y viceversa.
  4. La estrategia curricular Informática e Investigación como eje transversal del proceso de formación estadística en la carrera de Medicina.
  5. La utilidad teórica y práctica de las investigaciones en el campo de la Salud. Explicar la importancia de priorizar los conceptos y sus relaciones para evitar el formalismo en la elaboración de los documentos del proceso de investigación científica y en la ejecución de dicho proceso.
- ☞ Precisar lineamientos del trabajo científico estudiantil mediante la discusión, análisis, y delimitación de:
    - ☞ Tipología de los posibles problemas a resolver y el alcance de su solución, por los estudiantes, según el arsenal metodológico disponible.
    - ☞ Importancia social para la comunidad involucrada
    - ☞ Correspondencia con los programas priorizados de salud
    - ☞ Novedad investigativa.
    - ☞ Creatividad en el planteamiento y del proceso de investigación.
    - ☞ Nivel de actualidad de la problemática y de los elementos del proceso de investigación.
    - ☞ Independencia cognoscitiva en los conceptos empleados y las operaciones del proceso investigativo.
    - ☞ Dominio del lenguaje estadístico y científico mostrado en los documentos y en la defensa de los trabajos, tanto de los autores como coautores.
    - ☞ Nivel de argumentación en la defensa.
    - ☞ Nivel de exigencia y de flexibilidad en cuanto a los requisitos normativos de la estructura y el contenido del documento del proceso investigativo más ajustado a lógica del proceso realizado que a la formalidad.

## Estrategia docente

El taller lo conduce el profesor de mayor categoría docente y científica del departamento de Informática Médica o por un especialista en Bioestadística, que se convierte en facilitador del taller.

El facilitador debe lograr la motivación y el compromiso de los directivos y principales actores del proceso de formación del médico, hacia la ejecución del proceso de formación estadística.

Participantes:

Director(a) de la carrera, director(a) del departamento de MGI, profesores consultantes, metodólogos, jefes de departamentos y cátedras docentes, profesores principales de todas las disciplinas, tutores.

Este taller debe realizarse en todos los cursos académicos al finalizar el segundo semestre, en tres sesiones presenciales de trabajo. Además, se concibe un espacio virtual para la gestión del proceso de formación estadística. Este espacio de gestión funciona como repositorio de materiales de apoyo para los procesos de enseñanza-aprendizaje y de superación del claustro y de los estudiantes, pero además facilita el intercambio permanente con el facilitador del taller como vía para la construcción del conocimiento compartido más allá de las actividades presenciales.

En la convocatoria del taller se presentan interrogantes sobre elementos claves del contenido del primer tema que son objeto de análisis y discusión que están relacionados con los documentos rectores del proceso de formación del médico, cuya versión digital se proporciona. Luego, en la actividad presencial se construye el conocimiento deseado a partir de las ideas de los participantes y la ayuda del facilitador del taller. La introducción del nuevo contenido se realiza con el apoyo de ejemplos, siempre que sea posible.

El facilitador debe aprovechar los análisis realizados en cada tema para incidir en el tratamiento de los contenidos de los temas subsiguientes.

En el tema 2 (Caracterización del proceso) el facilitador debe hacer énfasis en los aspectos novedosos del proceso, en cuanto a los conocimientos, habilidades, actitudes, así como los métodos y medios a emplear en la Didáctica de las disciplinas para favorecer la formación estadística.

Al concluir el tema 2 se le propone a los participantes un grupo de interrogantes relacionadas con el estudio de los programas de la disciplina principal integradora y el resto de las disciplinas de la formación del médico en el modelo del profesional y se solicitan consideraciones acerca de las contribuciones que consideran los participantes de estas disciplinas a la formación estadística y en especial al Análisis de la Situación de Salud de un área de Salud, se utiliza el FORO de Discusión para el intercambio y la reflexión al respecto.

En el tema 3 el facilitador debe lograr la atención a los siguientes aspectos esenciales, que permiten precisar la formación estadística vista desde la transversalidad del currículum:

- ☞ Considerar el proceso de formación estadística como proceso y como resultado, cuya evaluación contempla también el aporte de todas las disciplinas de la formación del médico.
- ☞ Demostrar el papel crucial que tiene la disciplina principal integradora en el proceso de formación estadística.

Se concibe que esta disciplina sea la fuente de las problemáticas de Salud, así como del enfoque o línea para su solución de acuerdo con el nivel de conocimiento de los estudiantes en cada etapa del proceso. También constituye un marco obligado para evaluar las habilidades de la formación estadística en dicha solución.

- ☞ Las contribuciones de las demás disciplinas de la formación médica y formación general.
- ☞ Las disciplinas de formación médica aportan criterios, características, relaciones sobre los fenómenos biológicos, desde el punto de vista clínico y ambiental, que puedan estar vinculados directa o indirectamente con las problemáticas propuestas.

- ☞ En particular, la disciplina Salud Pública aporta los fundamentos teóricos y herramientas en el orden práctico para el diagnóstico y el Análisis de la Situación de Salud de una comunidad, además de identificar y resolver los principales problemas de Salud que la afectan de manera notable u oculta. Para el desarrollo de la formación estadística a que aspiramos, es vital que esta disciplina promueva problemáticas de ASS extendidos más allá de una porción de una barriada (no se limite a un área reducida como una manzana), de manera que tenga sentido la aplicación del método estadístico en una investigación epidemiológica a partir de los resultados del diagnóstico y el análisis preliminar de la situación de salud, debe destacarse la importancia de esta clase de problemáticas para desarrollar la habilidad de introducción de resultados estadísticos en la gerencia de salud. La ejecución de problemáticas a esta escala exige y admite el trabajo en equipos, lo cual forma parte del modo de actuación del médico, tanto en la atención integral como en la gerencia. Finalmente, los resultados del ASS y de las investigaciones derivadas del mismo deben ser defendidos en actividades docentes, preferiblemente de tipo taller) que permitan evaluar las habilidades de la formación estadística como están concebidas.
- ☞ Las disciplinas de formación general aportan la concepción científica del mundo y la visión ética y humanista, todo lo cual determina posición filosófica ante la ciencia y de la investigación científica en Salud de las problemáticas, además de aportar criterios, características y relaciones psicológicas y sociales que complementan el análisis de las problemáticas de salud. debe mencionarse la necesidad de establecer vínculos con el idioma como herramienta complementaria en la gestión de información científica. Por último, son también muy importantes el vínculo con la disciplina Educación física y deporte, a través de la cual se pueden sugerir investigaciones sobre la efectividad del ejercicio físico en la prevención de desviaciones de la salud y el impacto de la rehabilitación en el estado clínico y psicológico del paciente.
- ☞ Concientizar a los directivos y actores del proceso de formación del médico en la necesidad de planificar, organizar y evaluar el trabajo científico estudiantil desde una perspectiva más interdisciplinaria, con un control más riguroso de la participación real e independiente de los estudiantes y lograr mayor confiabilidad y garantizando homogeneidad en la evaluación de los trabajos, a partir de las normas que propone la concepción didáctica del proceso de formación estadística.

El análisis del tema 3 se conducirá a partir de la valoración y argumentación de la necesidad de la investigación estadística en la solución de los problemas de salud derivados del análisis de la situación de salud y el papel de la disciplina principal integradora en la detección de estos problemas y en el plan y monitoreo de la solución.

## **Talleres metodológicos según etapas del proceso de formación estadística**

### **Taller #1. Líneas de trabajo del colectivo de año para la primera etapa del proceso de formación estadística**

#### **Temáticas a debatir**

- ☞ Mostrar el empleo del espacio o sistema de recursos de gestión (consulta y generación) del conocimiento estadístico y de carácter metodológico.
- ☞ Análisis y discusión acerca del diagnóstico psicopedagógico a aplicar, así como el empleo de sus resultados. Para la atención a las diferencias individuales, el diseño de las tareas docentes, temáticas investigativas de interés, organización del trabajo en equipo.
- ☞ Análisis, discusión y delimitación de las problemáticas a resolver provenientes del banco de problemas de las instituciones donde se realiza la educación en el trabajo y su relación con los problemas profesionales para el año.
- ☞ Análisis de la utilidad de los problemas a resolver respecto a su contribución a la formación estadística (sobre fenómenos cotidianos que se dan en el ámbito de la

Medicina, a fin de abarcar en lo posible el espectro de afinidades declaradas por los estudiantes en el diagnóstico psicopedagógico).

- ☞ Contribuciones del resto de las disciplinas a la solución de las problemáticas.
- ☞ Definición de los temas de interés a usar en la gestión de la información científica relacionados con los objetivos y contenidos de las disciplinas del año.
- ☞ Precisiones de las exigencias que establecerán cada una de las disciplinas en el resultado de la solución de cada uno de los problemas propuestos.

## **Taller #2. Líneas de trabajo del colectivo de año para la segunda etapa del proceso de formación estadística**

### **Temáticas a debatir**

1. Mostrar el empleo del espacio o sistema de recursos de gestión (consulta y generación) del conocimiento estadístico y de carácter metodológico
2. Análisis y discusión acerca del diagnóstico (psicopedagógico, matemático, del lenguaje y de conocimientos previos de la formación) a aplicar, así como el empleo de sus resultados. Para la atención a las diferencias individuales, el diseño de las tareas docentes, temáticas investigativas de interés, organización del trabajo en equipo.
3. Análisis y discusión de los resultados alcanzados por los estudiantes en relación al desarrollo de las habilidades logradas hasta la primera etapa del proceso de formación estadística.
4. Analizar y discutir el estado de la solución de las problemáticas propuestas en la primera etapa.
5. Analizar los posibles avances en la solución de las problemáticas empleando los conocimientos de la formación estadística en la segunda etapa.
6. Contribuciones del resto de las disciplinas a la solución de las problemáticas.
7. Precisiones de las exigencias que establecerán cada una de las disciplinas en el resultado de la solución de cada uno de los problemas propuestos.
8. Presentación de los temas orientados para la gestión de la información científica relacionados con los objetivos y contenidos de las disciplinas del año y precisión del nivel de profundidad adecuado para esta etapa.

## **Taller #3. Líneas de trabajo del colectivo de año para la tercera etapa del proceso de formación estadística**

### **Temáticas a debatir**

1. Mostrar el empleo del espacio o sistema de recursos de gestión (consulta y generación) del conocimiento estadístico y de carácter metodológico.
2. Presentación de tipologías de problemáticas de investigación en el campo de la salud resueltas con el empleo de la diversidad de técnicas y procedimientos estadísticos propuestos para la formación.
3. Análisis y discusión de los resultados alcanzados por los estudiantes en relación al desarrollo de las habilidades logradas hasta la segunda etapa del proceso de formación estadística.
4. Análisis del estado de la solución de las problemáticas orientadas en la primera etapa y determinación de la continuación o profundización de dicha línea o la propuesta de una nueva línea de investigación.
5. Analizar los posibles avances y el nivel de profundidad en la solución de las problemáticas empleando los conocimientos que complementan la formación estadística.
6. Contribuciones del resto de las disciplinas a la solución de las problemáticas.
7. Precisiones de las exigencias que establecerán cada una de las disciplinas en el resultado de la solución de cada uno de los problemas propuestos.

### **Orientaciones generales en relación al sistema de talleres integradores**

Resulta muy importante para el claustro valorar la importancia y el uso de los antecedentes cognitivos de los estudiantes en el proceso de la formación estadística en cada etapa en este sentido se debe en cada colectivo de año:

- ☞ Analizar y discutir los diagnósticos a emplear y la utilización de sus resultados en el proceso de formación en cuanto a los que propone realizar esta investigación:
- ☞ Diagnóstico psicopedagógico, de razonamiento verbal, de razonamiento matemático, de actitudes hacia la estadística y de estilos de aprendizaje.
- ☞ Se deben analizar además las propuestas de las problemáticas de salud a resolver en cada etapa de la formación teniendo en cuenta el nivel de conocimientos que poseen los estudiantes de la Medicina y de la “Metodología de la Investigación y Estadística”, es muy oportuno en este sentido el análisis de la Estrategia de solución en cada caso concreto.
- ☞ Para la estrategia valorar el papel del diagnóstico para la enseñanza personalizada en cuanto a recursos de aprendizaje, tareas docentes, la explotación de la zona de desarrollo próximo, aseguramiento del nivel de partida, para la motivación intrínseca.
- ☞ Evaluación del grado de desarrollo de las habilidades de la formación. Para la estrategia se enfatiza en el sistema de acciones y operaciones que caracterizan las habilidades inherentes a la formación estadística, con el objetivo de que cada disciplina oriente de manera homogénea las tareas que contribuyen a su formación y el nivel de ayuda y la evaluación para su ejecución. Este análisis se puede apoyar con un ejemplo de una habilidad (como gestión de la información científica, por ser familiar y fundamental en el proceso de formación del médico).
- ☞ Terminada la primera etapa, se analiza el dominio por los estudiantes de la habilidad de gestión de la información científica (sin elementos estadísticos), así como de los conocimientos básicos para la formación de las habilidades de gestión de datos y de caracterizar fenómenos (hasta un nivel descriptivo principalmente, aunque con argumentación y valoración crítica). Terminada la segunda etapa, se analiza el estado de la formación de todas las habilidades del proceso de formación estadística, incorporando los fundamentos, técnicas y procedimientos de la investigación estadística en la habilidad de gestión de información científica. Al terminar la tercera etapa, el análisis se dirige a verificar la incorporación de técnicas y procedimientos estadísticos superiores que permiten estudiar fenómenos más complejos y resultados y conclusiones más profundas e interesantes.
- ☞ Estado del desarrollo de las actitudes hacia la investigación estadística.
- ☞ En cada etapa se debe tratar los recursos metodológicos para formar actitudes más generales y aquellas hacia la investigación estadística.
- ☞ Debe discutirse el aporte de las disciplinas de la profesión a la motivación hacia la investigación estadística, por la importancia para comenzar a formar actitudes, En este sentido, se consideran los siguientes aspectos:
- ☞ La propuesta de crear necesidades en los estudiantes relacionadas con el descubrimiento de patrones de comportamiento de la salud individual y de fenómenos cotidianos de interés, todo lo cual demanda y justifica la utilización del diagnóstico psicopedagógico.
- ☞ Examinar los posibles comportamientos individuales que faciliten el trabajo didáctico y que respondan a los objetivos y habilidades de la primera etapa.
- ☞ Métodos apropiados de observación y medición de la información.
- ☞ Papel de dichas disciplinas en la interpretación de los resultados con argumentos teóricos facilitados por éstas.
- ☞ Para la primera etapa, se debe discutir la necesidad de precisar en el colectivo de primer año definir de conjunto las problemáticas de Salud que deben resolver los estudiantes, teniendo en cuenta el banco de problemas de las instituciones de educación en el trabajo, según la prioridad que tengan. En cada etapa se debe discutir la forma particular en que

deben enunciarse dichas problemáticas de manera que se ajusten a las exigencias y condicionantes de carácter pedagógico.

- ☞ Estas problemáticas generan posibles perfiles de investigación, que constituirán proyectos de investigación en la segunda etapa, de acuerdo con la pertinencia para el proceso de formación estadística.
- ☞ Debe valorarse la importancia de que al terminar cada etapa se realice un análisis del estado y posibles avances de la solución de las problemáticas propuestas en la primera etapa, como evaluación parcial de la marcha de perfiles o proyectos de investigación.
- ☞ En el colectivo de la tercera etapa se debe analizar la conveniencia de continuar el estudio de cada problemática o de la definición de una nueva.
- ☞ Se debe analizar la conveniencia de que cada disciplina elabore un inventario de los elementos específicos de contenido que deben relacionar con las problemáticas de Salud orientadas y con la formación o desarrollo de las habilidades de la etapa, para lo cual debe precisar temas para la gestión de conocimiento pertinentes en este sentido, así como la metodología para el refuerzo de los mismos en las actividades docentes. Dicho inventario debe constituir un recurso compartido dentro del espacio del proceso de formación estadística, para facilitar el empleo de las demás disciplinas.
- ☞ Precisiones de las exigencias que establecerán cada una de las disciplinas en el resultado de la solución de cada uno de los problemas propuestos.

### **Métodos de enseñanza-aprendizaje**

Problémico, Investigativo.

Medios: Documentos normativos del Proceso docente educativo de la carrera de Medicina en general y del proceso de formación estadística en particular, presentaciones electrónicas, bases de datos, Wikis. Foros de discusión.

**Forma:** Taller

**Evaluación:** La evaluación depende de las contribuciones o aportaciones de los participantes en sus intervenciones, tanto en las actividades presenciales como en las virtuales.

Se aspira a que cada participante emita al menos una opinión en cada aspecto. Aquellos que no participen de manera espontánea, deben hacerlo de manera dirigida.

Cada intervención se valora de manera cualitativa por el nivel de racionalidad y profundidad.

La evaluación integral es la tendencia de la calidad del conjunto de intervenciones.

Se evaluará además la pertinencia de los talleres integradores interdisciplinarios para cada una de las etapas del proceso a través de los siguientes indicadores:

- ☞ Nivel de preparación en el orden metodológico de los profesores para tributar al desarrollo de las acciones conformadoras del modo de actuación estadístico como parte del modo de actuación profesional.
- ☞ Entendido como las habilidades de los profesores en relación a:
- ☞ Saber traducir la relación dialéctica entre el modo de actuación profesional y el modo de actuación estadístico desde la contribución de la disciplina que imparte.
- ☞ Direccionar la solución de los problemas profesionales desde la disciplina que imparte sobre la base de la investigación científica y su relación con la investigación estadística.
- ☞ Generar situaciones problemáticas en la disciplina que imparte relacionadas con los problemas profesionales principalmente los derivados del ASS, según nivel de los estudiantes en el año que declaren la necesidad de la investigación estadística para su solución, propiciando el desarrollo de motivaciones intrínsecas en los estudiantes.

- ☞ Planificar, organizar y evaluar el trabajo científico estudiantil desde una perspectiva más interdisciplinaria a partir de la realización de proyectos de investigación como respuesta a los principales problemas de investigación en Salud de las instituciones de Salud donde realizan la educación en el trabajo.
- ☞ Contribución de la disciplina que imparte al desarrollo de los proyectos de investigación de los estudiantes en el año.

Estas habilidades son evaluadas a partir de la presentación de resultados en cada uno de los talleres así como de las aportaciones que brinda en los análisis y discusiones que se propician tanto en el espacio presencial como virtual.

- ☞ Nivel de satisfacción de los profesores y directivos del Proceso formativo del médico.  
Mide el criterio de los profesores y directivos en cuanto a la motivación y grado de complacencia y que le proporcionan los talleres a su preparación metodológica para la ejecución del proceso de formación estadística basado en el modo de actuación estadístico como parte del modo de actuación profesional, desde el contenido que imparten en cada una de las disciplinas de la formación del médico.

Al concluir cada taller se realiza un grupo focal en el que indaga por la satisfacción que le brinda al profesor el o los temas abordados para el ejercicio de sus funciones en el proceso de formación estadística que se propone.

## **Anexo 23. Programa para la formación de los profesores de la disciplina Informática Médica**

### **Fundamentación**

La superación del claustro de la disciplina rectora del proceso de formación estadística, constituye una acción imprescindible en la investigación, pues certifica la preparación de los profesores responsables de garantizar el proceso de formación y desarrollo de las habilidades que define el Proceso de formación estadística para los estudiantes de la carrera de Medicina en la universidad médica de Pinar del Río, en cuanto a la solución de los problemas de investigación en el campo de la salud y la aplicación de los resultados investigativos, en la atención médica integral y la gerencia en Salud: en las dimensiones curricular y extracurricular a partir de la interdisciplinariedad, desde la transversalidad del currículo.

A propósito, es oportuno que los profesores de esta disciplina dominen la didáctica propuesta concebida para el proceso de formación estadística y lograr así el desarrollo del modo de actuación estadístico en los estudiantes como parte del modo de actuación profesional.

En el centro de la didáctica del proceso se encuentra la tarea de aprendizaje estadístico, la cual tiene como misión la reproducción del modo de actuación estadístico mediante situaciones problemáticas, por tanto, el curso presta una atención especial al diseño de dichas tareas, teniendo en cuenta las intuiciones conocimientos, y creencias previas, las afinidades de los estudiantes, la comprensión de conceptos a través de modelos y el seguimiento de los perfiles y proyectos de investigación de los estudiantes.

**Problema:** Necesidad de que los profesores de la disciplina Informática médica se apropien de recursos didácticos y metodológicos de la estadística para garantizar un proceso de formación estadística basado en el modo de actuación estadístico de los estudiantes de la carrera de Medicina.

**Objeto:** Recursos didácticos y metodológicos de la estadística.

**Objetivo:** Dirigir de manera creativa y científica el proceso de formación estadística, utilizando los recursos didácticos y metodológicos de la estadística, a través de actividades prácticas, seminarios integradores, talleres y actividades metodológicas demostrativas, con científicidad, responsabilidad y profesionalidad.

### **Sistema de conocimientos**

- ☞ La utilidad de las investigaciones estadísticas para la toma de decisiones en la atención médica integral y la gerencia en salud.
- ☞ Diagnósticos básicos para el proceso de formación estadística. Importancia didáctica. Utilización.
- ☞ Diseño, implementación y utilización de recursos de aprendizaje soportados en una plataforma socializadora del aprendizaje en el proceso de formación estadística.
- ☞ Fundamentos psicológicos y didácticos del empleo de los mapas conceptuales en el Proceso de formación estadística.
- ☞ Enseñanza basada en problemas. Fundamento y aplicación a la formación estadística.
- ☞ Enseñanza basada en proyecto. Fundamentos y aplicación a la formación estadística.
- ☞ La tarea de aprendizaje como célula del proceso de formación estadística.
- ☞ Planificación, orientación, organización y ejecución de las formas de docencia claves para la formación.

### **Habilidades**

- ☞ Dirigir el proceso de formación estadística.
  - ☞ Planificar las tareas y las formas de docencia del proceso.

- ⇒ Delimitar el contenido de cada tarea o sistema de tareas.
  - ⇒ Adecuar las problemáticas seleccionadas con el contenido y el desarrollo del modo de actuación estadístico.
  - ⇒ Relacionar el contenido de la tarea con el desarrollo de actitudes.
  - ⇒ Diseñar las problemáticas de modo que presenten proceso de investigación estadística como un todo.
  - ⇒ Decidir los resultados del diagnóstico necesarios como aporte para el contenido.
  - ⇒ Determinar medios de trabajo y recursos didácticos a emplear.
  - ⇒ Determinar las acciones, operaciones y condiciones a tener en cuenta en la orientación, ejecución, control y evaluación de la tarea.
  - ⇒ Determinar en las problemáticas la relación entre la utilidad de los resultados investigativos y las necesidades de la práctica médica.
- 👉 Organizar el proceso de formación estadística.
- ⇒ Garantizar la disponibilidad de los medios de trabajo y recursos didácticos.
  - ⇒ Garantizar las condiciones para lograr la dinámica de trabajo planificada.
  - ⇒ Establecer la dinámica de trabajo (grupos, acciones, medios, equipos de trabajo, roles)
  - ⇒ Orientar la ejecución de las tareas de aprendizaje estadístico.
  - ⇒ Considerar los resultados del diagnóstico y evaluaciones anteriores.(para el tratamiento a las diferencias individuales).
  - ⇒ Estructura de la tarea según finalidad.(comprensión de conceptos, procedimientos, modelos, nivel de formación o desarrollo de la habilidad.
  - ⇒ Utilización de las problemáticas como el núcleo de la tarea de aprendizaje.
  - ⇒ Relacionar el contenido de la tarea con el perfil o proyecto de investigación de los estudiantes.
- 👉 Ejecutar las acciones pedagógicas planificadas.
- ⇒ Registrar los algoritmos de solución.
  - ⇒ Chequear el cumplimiento de las orientaciones.
  - ⇒ Verificar la utilización de los medios y recursos didácticos disponibles.
  - ⇒ Controlar la realización de las tareas docentes.
  - ⇒ Valorar el resultado obtenido con respecto a lo esperado.
  - ⇒ Valorar el nivel de gestión individual del estudiante.
  - ⇒ Valorar las contribuciones de los estudiantes y del grupo a la solución de las tareas.
  - ⇒ Valorar el intercambio con otros estudiantes, profesores y los tutores.
  - ⇒ Analizar los algoritmos de solución a nivel individual y colectivo en cuanto a efectividad, eficacia, ventajas y desventajas.
- 👉 Evaluar la formación y desarrollo de las habilidades de la formación estadística.
- ⇒ Emitir criterios individuales del nivel alcanzado en el desarrollo de las habilidades.
  - ⇒ Emitir criterios grupales del nivel alcanzado en el desarrollo de las habilidades.
  - ⇒ Comunicar a cada estudiante los resultados o criterios evaluativos.
  - ⇒ Emitir las retroalimentaciones pertinentes a cada estudiante.
  - ⇒ Elaborar un inventario de errores.

### **Actitudes**

**Cientificidad:** Rigor en la formulación y en el análisis de problemáticas de la práctica médica, basada en la evidencia, integrada con anécdotas y experiencias personales.

**Racionalidad:** Argumentación lógica y coherente en la formulación y solución de las problemáticas indicadas en el proceso de formación estadística.

**Responsabilidad:** Contribución consciente, comprometida y ética en las tareas relacionadas con la actividad estadística en la solución de problemáticas de la investigación en Salud.

**Profesionalidad:** Exigir el rigor científico al aplicar los recursos metodológicos de la estadística, potenciando su relación con los conocimientos de las disciplinas de la formación.

**Creatividad:** Iniciativa permanente en la formulación de problemáticas y en los aportes significativos al proceso de investigación estadística, desde el contenido de las disciplinas de la formación.

### **Métodos de enseñanza-aprendizaje**

La Educación Médica Superior cubana le asigna un valor primordial a la enseñanza problémica, la cual se estructura sobre la base de problemas reales de salud--individual y colectiva- en la educación en el trabajo en escenarios reales de la atención médica, lo que son resueltos a partir de la investigación científica.

Este elemento constituye punto de partida para que los profesores de la disciplina Informática Médica se entrenen en el uso de este método en el proceso de enseñanza aprendizaje de los contenidos de la formación estadística de los estudiantes de la carrera de Medicina, como vía para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos, de manera que su uso logre el objetivo de reproducir el proceso de investigación científica en la solución de problemas de Salud del individuo, la familia y la comunidad a través de la tarea docente como espacio que reproduce el modo de actuación estadístico del médico

Teniendo en cuenta que las actividades del curso son eminentemente prácticas y que los cursistas elaboraran sus propuestas de solución a las problemáticas planteadas se usarán las diferentes variantes del método problémico entre ellas: la exposición problémica, la búsqueda parcial y la conversación heurística, el método investigativo, aplicable a las tres etapas de proceso y que trasciende la dimensión curricular para impactar en la dimensión extracurricular investigativa, el cual será empleado para abordar el proceso de investigación estadística como un todo desde el planteamiento del problema hasta las conclusiones y la introducción de los resultados en la práctica médica.

Atendiendo a la naturaleza específica de la enseñanza de la estadística, también se concibe el uso del método proyecto como vía para que los estudiantes desarrollen la habilidad generalizadora del proceso de formación estadística relacionada con la modelación del proceso de investigación estadística y la introducción de los resultados investigativos en la práctica médica, de aquí que se haga imprescindible que los cursistas desarrollen habilidades en el empleo de este método, desde la planificación, organización, ejecución, control/evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje que dirigirán, a través de la propuesta del sistema de tareas de aprendizaje estadístico, que presentarán en cada tema del curso.

Tanto el método problémico como el de proyecto son considerados componentes dinámicos del PEA desarrollador, sobre el cual se diseñó este curso, teniendo en cuenta como elemento indispensable la interdisciplinariedad, a partir de la cual serán concebidas las problemáticas que deben proponer los cursistas para garantizar los propósitos de la formación estadística de los estudiantes de la carrera de Medicina.

### **Medios de enseñanza-aprendizaje**

Para la realización del curso se ha diseñado e implementado un espacio virtual en el que se ha puesto a disposición de los cursistas un sistema de medios que incluye desde materiales que le permitirán profundizar en el conocimiento en el orden teórico de los temas que aborda

el curso, así como en el conocimiento y manejo tanto de documentos normativos del proceso de enseñanza-aprendizaje en general y de la estadística en particular, así como de documentos normativos del proceso de investigación científica.

además se brindan un grupo de medios que constituyen recursos de aprendizaje entre ellos, lecciones, (guías de estudio), Webquest, diccionarios y glosarios de términos tanto del lenguaje natural como del lenguaje de la estadística necesarios para el desarrollo del proceso de formación estadística que permiten la colaboración, Wiki y Foro de discusión como excelente espacios para la construcción de conocimiento compartido en la solución de las problemáticas concebidas en las tareas docentes, a través de la colaboración, herramientas para la elaboración de mapas conceptuales como estrategia de enseñanza-aprendizaje para la comprensión de conceptos, modelo y procedimientos también colaborativos, herramientas para el manejo de datos.

### **Formas de docencia**

Principalmente se usará como forma de docencia la actividad taller como excelente espacio para potenciar la reflexión, el debate y el desarrollo de la creatividad. Las técnicas aplicadas para el desarrollo de los talleres deben propiciar el intercambio y la interacción entre los miembros del grupo, con el objetivo de aplicar instrumentos de diagnóstico eficientes, diseñar y modelar estrategias en función del proceso de formación estadística en la carrera de Medicina.

En este tipo de actividad los cursistas elaborarán la solución a las diferentes problemáticas planteadas y mostrarán sus habilidades para planificar, organizar, controlar/evaluar el proceso de formación estadística desde la disciplina rectora de este proceso y en coordinación con el resto de las disciplinas de la formación. Los talleres serán el espacio propicio para la construcción de conocimiento sobre cómo reproducir el modo de actuación estadístico del médico a través de la tarea de aprendizaje estadístico, donde la elaboración de proyectos de investigación estadística y la solución de problemas de la práctica profesional constituirán el núcleo de esta tarea.

La tutoría será también otra forma de docencia que empeará el curso, aprovechando las potencialidades de los recursos de aprendizaje soportados en la plataforma socializadora del aprendizaje que el curso propone entre los medios de enseñanza-aprendizaje que propone.

### **Evaluación**

La evaluación se realizará sistemáticamente, las aportaciones de los cursistas en la reflexión y el debate que se genera en cada uno de los talleres, así como la presentación de los resultados de cada trabajo indicado para cada taller como la oponentia que deben realizar al trabajo realizado por otros compañeros del grupo. Se evaluarán tanto los conocimientos alcanzados como las habilidades desarrolladas y las actitudes manifestadas.

La evaluación final, será la presentación y defensa de un trabajo que integre todas las tareas resueltas en el curso de manera que se defiendan cómo planificar, organizar, ejecutar, controlar/evaluar una unidad didáctica concebida para el proceso de formación estadística en la carrera de Medicina, fundamentando en cada caso la posición asumida.

### **Orientaciones metodológicas generales**

El curso debe dirigirse a entrenar a los profesores de la disciplina Informática los cuales son responsables del proceso de formación estadística de los estudiantes de la carrera de medicina para que dirijan en el orden pedagógico y didáctico el proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador de los contenido de la formación estadística considerado este como un sistema donde tanto la enseñanza como el aprendizaje, como subsistemas, se basan en una Educación Desarrolladora, lo que implica una comunicación y actividad intencionales, cuyo accionar didáctico genera estrategias de aprendizajes para el desarrollo de una personalidad integral y autodeterminada de los estudiantes y permite desarrollar las acciones

conformadoras del modo de actuación estadístico como parte del modo de actuación profesional.

La utilidad de las investigaciones estadísticas para la toma de decisiones en la atención médica integral y la gerencia en Salud, debe ser tratada considerando todos los campos de actuación del médico (diagnóstico, prevención, promoción, terapéutica, pronóstico, rehabilitación), en dos sentidos: Uno, la obtención de un nuevo conocimiento científico para la medicina a través del proceso de investigación científica; la otra, la aplicación de resultados científicos publicados en la práctica médica. Este objetivo requiere de un núcleo conceptual constituido por el modo de actuación profesional y estadístico en particular.

Se debe adiestrar o entrenar a los cursistas en la planificación de tareas de aprendizaje donde se relacione la utilidad de las investigaciones con los elementos del proceso de investigación estadística, desde el enunciado del problema hasta las conclusiones. Se debe preparar a los cursistas para que desde que traten la unidad didáctica de Gestión de la información científica las tareas deben incluir el descubrimiento de los elementos que muestren la utilidad de los resultados investigativos para la atención médica integral y la gerencia.

El profesor de este curso tiene que revertir la creencia generalizada entre profesionales del sector que concibe las investigaciones como simples informes administrativos de rutina que se limitan a la presentación de tablas con un formato preestablecido por normas rígidas. Estas creencias desvirtúan la naturaleza científica del proceso de investigación y se generaliza introduciéndose en la mentalidad de los estudiantes a través de la tutoría o asesoría de sus proyectos.

Esta concepción errónea implica que los llamados “investigadores” no conciben objetivos relacionados con la atención médica o la gerencia en Salud, es decir, sin tener en cuenta el impacto social de la investigación.

En la unidad didáctica relacionada con el diagnóstico, se debe explicar la importancia de cada uno de los diagnósticos propuestos para el desarrollo del proceso de formación estadística, tanto en el orden del tratamiento del contenido como para la planificación y organización del proceso.

Los cursistas tienen que mostrar habilidades en la elaboración de un Inventario de los resultados de los diagnósticos en cuanto a dificultades, errores, creencias, preferencias cognoscitivas, estilos, organizado por frecuencia y por relación nominal.

Se debe adiestrar a los cursistas en la utilización de los resultados de los distintos tipos de diagnósticos para establecer las diferentes estrategias de enseñanza materializadas en las tareas de aprendizaje, la conducción de las actividades docentes y la elaboración de medios de enseñanza.

Los cursistas deben presentar estrategias de enseñanza basadas en los resultados de los diagnósticos, teniendo en cuenta las prioridades según la frecuencia y grado de importancia o gravedad de los errores, creencias, intuiciones, estilos, temas afines. Además deben mostrar sus posibilidades para diseñar tareas teniendo en cuenta los resultados del diagnóstico.

En esta unidad, se debe presentar las posibilidades de las plataformas socializadoras del aprendizaje para implementar el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante un entorno virtual de aprendizaje. En este sentido, se debe transmitir la filosofía de no considerar estas plataformas únicamente como repositorio de materiales y medios auxiliares, sino enfatizar en las potencialidades de herramientas, como la Wiki y el Foro de discusión, para implementar recursos de aprendizaje mediante la construcción de conocimiento compartido y la colaboración. También, deben demostrar las posibilidades de evaluar el contenido mediante el empleo de dichas plataformas e incluso cómo evaluar su empleo como tal con el propósito de medir el componente de comunicación en la explicación del proceso de investigación.

Para evaluar este contenido se debe solicitar a los cursistas el diseño e implementación de un espacio para la construcción de conocimiento mediante la ejecución de una tarea apropiada.

Para tratar el tema relacionado con el uso de los mapas conceptuales en el proceso de formación estadística se debe comenzar solicitándole a los cursistas la presentación de un

trabajo sobre los fundamentos psicológicos y didácticos del uso de los mapas conceptuales como recurso para enseñar y aprender los contenidos de la “Metodología de la Investigación y Estadística”, los cuales serán presentados en una actividad taller.

Se debe solicitar a los cursistas la propuesta de cómo concebir los mapas conceptuales como estrategia de aprendizaje centrada en el estudiante en el tratamiento de los contenidos de la disciplina de manera que favorezca el desarrollo de habilidades para el procesamiento de la información y la apropiación y fijación de conceptos, procedimientos y modelos.

Se deben tratar a los mapas conceptuales, a partir de considerar sus potencialidades para:

La exploración de las concepciones alternativas que tienen los alumnos acerca de los conceptos

La confrontación y el análisis de las formas de pensar entre alumnos; entre alumnos y profesor; y entre el grupo y la información proporcionada, lo cual brinda mejores oportunidades para un aprendizaje significativo.

Permitir un intercambio de puntos de vista, sobre la razón de validez de una conexión entre dos o más conceptos, o el reconocimiento de la carencia de ciertas asociaciones entre esos conceptos.

Se debe conducir el análisis y la reflexión en cuanto a considerar a los mapas conceptuales:

☞ Como estrategia de aprendizaje significativo.

☞ Como estrategia o técnica de enseñanza.

☞ Como estrategia de evaluación.

Se debe solicitar a los cursistas el diseño de tareas en las que se ponga de manifiesto el uso de los mapas conceptuales con tales propósitos. Fundamentando en cada caso desde el punto de vista didáctico sus aportaciones al aprendizaje del modo de actuación estadístico de los estudiantes.

Para tratar los mapas conceptuales como recurso didáctico, el profesor debe solicitar a los cursistas la presentación de la organización de los contenidos a enseñar en cada unidad didáctica, desde los más simples hasta los más complejos que integren todos los conocimientos de la unidad de que se trate, a través de mapas conceptuales, los cuales deben ser presentados en una actividad taller.

Se realizará otra actividad taller en la que se presentarán experiencias de los profesores en relación al uso que los estudiantes han venido dándoles a los mapas conceptuales como herramienta para organizar el material a aprender, se deben presentar algunos ejemplos de mapas construidos por los estudiantes y el uso que le ha reportado al profesor para conocer en qué medida los estudiantes han aprendido.

Los fundamentos pedagógicos y didácticos de la enseñanza basada en problema y en proyecto deben tratarse considerando la importancia del problema como núcleo de la tarea que reproduce el modo de actuación estadístico, considerando el proyecto de trabajo como la reproducción del proceso investigativo.

La tarea debe ser concebida por los cursistas como el recurso a través del cual se enseña el contenido en dos sentidos: 1- Cómo la problemática conduce al tratamiento del contenido. 2- Tener en cuenta el aporte de la problemática para apropiarse del contenido y del modo de actuación).

Los cursistas deben mostrar habilidades en el diseño de tareas basadas en problemáticas y el correspondiente proyecto de trabajo para su solución teniendo en cuenta las posibles relaciones con otros contenidos y con otras disciplinas.

La tarea de aprendizaje como célula del proceso de formación estadística.

El factor principal a considerar para la concepción de las problemáticas seleccionadas por los cursistas en las tareas lo constituyen las propiedades inherentes a la relación entre las acciones y operaciones de las habilidades:

Suficientes: Tareas que demandan las mismas acciones bajo condiciones diferentes.

Variadas: Aumento gradual de la complejidad del modo de actuar.

Diferenciadas: Propiciar " un nuevo salto" en el desarrollo de la habilidad en correspondencia con el nivel de desarrollo alcanzado por los estudiantes.

Se debe fundamentar la importancia de la tarea como célula del proceso de aprendizaje, como el espacio para reproducir la realidad, presentando situaciones problémicas para la comprensión de conceptos y modelos mediante tareas de descubrimiento y razonamiento; aprendizaje de, procedimientos, las propiedades de los objetos, donde además se integren conocimientos, habilidades y actitudes en función del modo de actuación estadístico, a través del proyecto de trabajo.

Los cursistas deben mostrar habilidades para integrar todos los componentes didácticos y sus relaciones, desde la planificación.

Los cursistas deben mostrar habilidades para integrar la problemática o núcleo de la tarea con el tratamiento de las individualidades a partir de los resultados de los diagnósticos, la habilidad a desarrollar, actitudes que se desea formar.

Las tareas diseñadas por los cursistas, deben contribuir a la comprensión del proceso investigativo como un todo con carácter cíclico, estableciendo elementos de la modelación de dicho proceso. Además deben mostrar sus posibilidades para dar seguimiento a las tareas presenciales y de estudio independiente.

Al tratar los momentos claves para la formación estadística de los estudiantes: planificación, orientación, organización y ejecución de las formas de docencia, control/evaluación, se debe explotar la posibilidad de crear un espacio de actividades metodológicas demostrativas en las que los cursistas pongan de manifiesto las habilidades mencionadas de manera sistemática, en cada momento de la dirección del proceso: planificación, organización, orientación, ejecución y control/evaluación.

El profesor del curso debe utilizar el programa director de la formación estadística como documento de cabecera. Para planificar y ejecutar el curso.

#### Bibliografía.

1. Addine, Fátima. F. Et. al.: Aproximación a la sistematización y contextualización de los contenidos didácticos y sus relaciones. Informe de Investigación. ISPEJV. Fac. Ciencias de la Educación. La Habana, 1998.
2. Addine, Fátima. F. et al : "Principios para la dirección del Proceso Pedagógico." Impresión ligera. ISPEJV. C. de La Habana, 1999.
3. Alonso, C.M., et al: "Los estilos de aprendizaje .Procedimientos de diagnóstico y mejora". Ediciones Mensajero. S.A. Bilbao. 1994.
4. Álvarez de Zayas, C: "Fundamentos teóricos de la dirección del proceso docente educativo en la Educación Superior Cubana." Edit. E.N.P, C. de La Habana, 1990.
5. Álvarez de Zayas, C. y otros (1990): "Diseño curricular en la Educación Superior". Curso Precongreso Pedagogía '90. Palacio de las Convenciones. La Habana.
6. Álvarez de Zayas, C (1989): "Fundamentos teóricos de la dirección del proceso docente educativo en la Educación Superior Cubana. MES. La Habana.
7. Álvarez de Zayas, C. (1996): "Hacia una escuela de excelencia. Editorial Academia. La Habana.
8. Álvarez, R (1997). Hacia un currículo integral y contextualizado. Ed. Universitario. Colección Docencia. Universidad Autónoma de Honduras.
9. Álvarez, P. (2000).Hacia una formación interdisciplinaria del Profesorado. IPLAC: LA Habana.
10. Ausubel, D. P., Novak, J. D. y Hanesian, H. (1983). Psicología educativa. Un punto devista cognoscitivo. México: Trillas.
11. Fariñas León, G.: Maestro, una estrategia para la enseñanza. PROMET. Propositiones Metodológicas. Editorial Academia. La Habana, 1997.
12. Fundamentos epistemológicos." I.S.P.E.J.V. Impresión ligera. C. de La Habana, 1996.
13. Barrows, H. S. (1986): "A Taxonomy of Problem-Based Learning Methods", en Medical

- Education, 20, pp. 481-486.
14. Barrows, H. S. (1996): "Problem-Based Learning in Medicine and Beyond: A Brief Overview", en WILKERSON L., y GIJSELAERSW.H. (eds.): Bringing Problem-Based Learning to Higher Education: Theory and Practice. San Francisco, Jossey-Bass Publishers, pp. 3-12.
  15. Batanero, C. (2001). Didáctica de la Estadística. Grupo de Investigación en Educación Estadística. ISBN 84-699-4295-6. Granada.
  16. Batanero, C. y Godino, J. D. (2000). Análisis de datos y su didáctica. Departamento de Didáctica de la Matemática. Granada.
  17. Batanero, C y Díaz, C. (2005). El papel de los Proyectos en la Enseñanza y Aprendizaje de la Estadística. I Congreso de Estatística e InvestigaçãO Operacional da daGaliza e Norte de Portugal Guimarães, Portugal
  18. Cañizares, M. J. (1997). Influencia del razonamiento proporcional y combinatorio y de creencias subjetivas en las intuiciones probabilísticas primarias. Departamento de Didáctica de la matemática. Universidad de Granada.
  19. Colectivo de autores CEE. ISPEJV. Hacia una concepción del aprendizaje desarrollador. Edición Mora Carnet. C. de La Habana, 2001.
  20. -----: "La escuela en la vida" Editorial Félix Varela. C. de La Habana, 1992.
  21. ----- "Hacia una escuela de excelencia." Editorial Academia, La Habana, 1996.
  22. -----: "Conferencia PDE" IPLAC. Impresión ligera. Ciudad de La Habana, 1995.
  23. ----- Taller: "La teoría de los procesos conscientes
  24. Curcio, F. R. (1987). Comprehension of mathematical relationships expressed in graphs. Journal for Research in Mathematics Education, 18 (5), 382-393.
  25. ----- (1997): "Didáctica y Curriculum. Análisis de una experiencia". Potosí.
  26. Curcio, F. R. (1989). Developing graph comprehension. Reston, VA: N.C.T.M.
  27. Estepa, A. (1990). Enseñanza de la Estadística basada en el uso de ordenadores: Un Estudio exploratorio. Memoria de Tercer Ciclo. Universidad de Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática.
  28. Estepa A. (1994). Concepciones sobre la asociación estadística y su evolución como consecuencia de una enseñanza basada en el uso de ordenadores. Tesis doctoral Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada.
  29. Estepa, A. (1995). Las tablas de contingencia y su enseñanza. ¿Qué podemos aprender de las investigaciones realizadas? UNO, 3. 89-100.
  30. Estepa, A. (1995). Consideraciones sobre la enseñanza de la asociación estadística. UNO, 5, 69-79.
  31. Estepa, A. y Batanero, C. (1994). Estrategias en los juicios de asociación en tablas de contingencia. VII Jornadas de la Sociedad Andaluza de Profesores de Matemáticas Thales. (pp. 417-423). Sevilla: S.A.E.M.Thales.
  32. Estepa, A. y Batanero, C. (1995). Concepciones iniciales sobre la asociación estadística. Enseñanza de las Ciencias, 13(2), 155-170.
  33. Estepa, A. y Batanero, C. (1996). Judgments of correlation in scatter plots: students'intuitive strategies and preconceptions. Hiroshima Journal of Mathematics Education, 4, 21-41.
  34. Estepa, A. y Sánchez, F. T. (2003). Evaluación de la comprensión de la correlación y regresión a partir de la resolución de problemas. Statistics Education Research Journal, 2(1), 54-68.
  35. Estrada, A. (2002). Análisis de las actitudes y conocimientos estadísticos elementales en la formación del profesorado. Tesis doctoral. Directores: Batanero y Fortuny. Universidad

- Autónoma de Barcelona.
36. Godino, J.D., Batanero, C. y Cañizares, M. J. (1987). Azar y probabilidad. Fundamentos didácticos y propuestas curriculares. Madrid: Síntesis.
  37. Godino, J. D. (2011). Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. XIII CIAEM-IACME, Recife,
  38. Gómez, E. (2010) Actitudes de alumnos de posgrado hacia la Estadística aplicada a la investigación. Revista Encuentro. 42 (85): 27-38.
  39. Klingberg. L: "Introducción a la Didáctica General." Editorial Pueblo y Educación. C. de La Habana, 1985.
  40. Labarrere, G. et al: "Pedagogía." Editorial Pueblo y Educación, C. de La Habana, 1998.
  41. Moore, D. S. (1995). The basic practice of statistics. New York: Freeman.
  42. Moore, D. S. (1997). New pedagogy and new content: The case of statistics. International Statistical Review, 65(2), 123–155.
  43. Moses, L. E. (1992). The reasoning of statistical inference. In D. C. Hoaglin & D. S. Moore (Eds.), Perspectives on contemporary statistics (pp. 107-122).
  44. Polya, G. (1982). Cómo plantear y resolver problemas. México: Trillas.
  45. Popper, K. R. (1967). La lógica de la investigación científica. Madrid: Tecnos. Washington, DC: Mathematical Association of America.
  46. Recarey Fernández, S.: La estructura de la función orientadora del maestro. Material impreso. ISPEJV. La Habana, 1999.
  47. Serrano, L., Batanero C. y Ortiz, J. J (1996). Interpretación de enunciados de probabilidad en términos frecuenciales por alumnos de Bachillerato. SUMA,22, 43-50.
  48. Serrano, L., Batanero, C., Ortiz, J.J.y Cañizares, M. J. (In press). Heurísticas y sesgos en el razonamiento estocástico de los estudiantes de secundaria. Educación Matemática.
  49. Wild, C. y Pfannkuch, M. (1999). Statistical thinking in empirical enquiry (con discusión). International Statistical Review, 67(3): 223-265.

## Anexo 24. Curso de postgrado para profesores del claustro de la carrera de Medicina

**Título:** Empleo de los modelos estadísticos en el proceso de investigación estadística desde la docencia y la tutoría científica.

### Fundamentación

Los problemas que surgen en la práctica médica generan la necesidad de utilizar los resultados investigativos publicados o el desarrollo de investigaciones científicas como vía para obtener nuevos conocimientos científicos. En cada caso se requiere poseer cierto nivel de desarrollo de las habilidades de la formación estadística.

En virtud de la inter y la transdisciplinariedad, los profesores de la carrera de Medicina, que no imparten la disciplina informática deben conocer las habilidades de la formación estadística, cuya máxima expresión es la de modelar el proceso de investigación estadística y la introducción de los resultados investigativos en la práctica médica. Esta formación les permite intervenir en el proceso de formación estadística desde la docencia en sus disciplinas respectivas, propiciando el desarrollo de las habilidades de la formación estadística en los estudiantes. Para ello, deben contribuir en dos direcciones principales: Una es la formulación de problemáticas de investigación en Salud, lo que incluye el enriquecimiento de aquellas propuestas en las tareas por otros profesores. La otra descansa en la tutoría o asesoría de los trabajos de investigación científica de los estudiantes. Esto se justifica con el hecho de que la formación estadística debe integrar la lógica de la ciencia estadística con la lógica de la profesión (Medicina).

**Problema:** Necesidad de que los profesores del claustro de la carrera de Medicina se apropien de modelos estadísticos y de procedimientos informáticos que faciliten su contribución al desarrollo del proceso de formación estadística.

**Objeto:** Modelos estadísticos y procedimientos informáticos.

**Objetivo:** Modelar el proceso de investigación estadística y la introducción de resultados en la práctica médica, propiciando el desarrollo de las habilidades de la formación estadística de los estudiantes de la carrera de Medicina, desde la tutoría y el proceso de enseñanza-aprendizaje de las disciplinas de la formación, contribuyendo al modo de actuación estadístico, a través de seminarios, talleres y actividades prácticas, con científicidad, responsabilidad, profesionalidad y racionalidad.

### Sistema de conocimientos

- ☞ Utilización eficaz de las tecnologías de la informática y las comunicaciones para la investigación.
- ☞ Herramientas de manipulación de datos. Tabulador electrónico y procesador estadístico.
- ☞ Edición de informes.
- ☞ Elaboración de presentaciones con diapositivas.
- ☞ Gestión de información científica Herramientas informáticas para la búsqueda y organización de la información científica.
- ☞ Plataformas socializadoras del aprendizaje.
- ☞ La utilidad de la investigación estadística para la atención médica integral, I y la gerencia en Salud.
- ☞ Diagnóstico de la Situación de Salud.
- ☞ Análisis de la situación de Salud. Identificación, Priorización y Solución de los problemas de Salud comunitarios.
- ☞ Explicación de fenómenos en el campo de la Salud.

- ☞ Prevención de enfermedades,
- ☞ Realización de diagnósticos eficaces.
- ☞ Establecimiento de pronósticos terapéuticos
- ☞ El proceso de investigación estadística como un todo.
- ☞ Reconocimiento de la necesidad de los datos.
- ☞ Capturar apropiadamente los datos referidos a situaciones reales y el uso de representaciones para conseguir extraer información de ellos).
- ☞ Identificar, caracterizar, cuantificar y controlar la variación inter e intrasujetos en el contexto de actuación.
- ☞ Caracterización de fenómenos de Salud.
- ☞ Inferencia estadística. Necesidad. Utilización racional. Estimación. Muestreo. Prueba de hipótesis.
- ☞ Elementos de la metodología de investigación. Problema de investigación, objeto, objetivo, hipótesis. Pregunta científica. Universo y muestra.
- ☞ Tipos de estudio. Diseños estadísticos.
- ☞ Documentos del proceso de investigación. Proyecto. Informe.

### **Habilidades**

- ☞ Modelar el proceso de investigación estadística y la introducción de resultados en la práctica médica, a partir de los contenidos de las disciplinas de la formación.
- ⇒ Gestionar información científica.
- ⇒ Gestionar datos pertinentes.
- ⇒ Caracterizar fenómenos del campo de la Salud.
- ⇒ Resolver problemas utilizando los procedimientos de la Estadística Inferencial.
- ⇒ Relacionar la utilidad de los resultados investigativos con las necesidades de la práctica médica.
- ⇒ Explicar el proceso de investigación científica a través de los documentos rectores.
- ⇒ Formular situaciones problemáticas de investigación en Salud, relacionadas con la práctica médica y con los contenidos de las disciplinas de la formación.

### **Actitudes**

**Cientificidad:** Rigor en la formulación y en el análisis de problemáticas de la práctica médica, basada en la evidencia, integrada con anécdotas y experiencias personales.

**Racionalidad:** Argumentación lógica y coherente en la formulación y solución de las problemáticas indicadas en el proceso de formación estadística.

**Responsabilidad:** Contribución consciente, comprometida y ética en las tareas relacionadas con la actividad estadística en la solución de problemáticas de la investigación en Salud.

**Profesionalidad:** Exigir el rigor científico al aplicar los recursos metodológicos de la estadística, potenciando su relación con los conocimientos de las disciplinas de la formación.

**Creatividad:** Iniciativa permanente en la formulación de problemáticas y en los aportes significativos al proceso de investigación estadística, desde el contenido de las disciplinas de la formación.

### **Métodos de enseñanza-aprendizaje**

La Educación Médica Superior cubana le asigna un valor primordial a la enseñanza problémica, la cual se estructura sobre la base de problemas reales de salud--individual y colectiva- en la educación en el trabajo en escenarios reales de la atención médica, lo que son resueltos a partir de la investigación científica.

Este elemento constituye punto de partida para que los profesores del claustro se entrenen en el uso de este método en el proceso de enseñanza aprendizaje de los contenidos de la formación estadística de los estudiantes de la carrera de Medicina, como vía para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos, de manera que su uso logre el objetivo de reproducir el proceso de investigación científica en la solución de problemas de Salud del individuo, la familia y la comunidad a través de la tarea docente como espacio que reproduce el modo de actuación estadístico del médico desde las diferentes disciplinas de la formación del médico.

Teniendo en cuenta que las actividades del curso son eminentemente prácticas y que los cursistas elaboraran sus propuestas de solución a las problemáticas planteadas se usarán las diferentes variantes del método problémico entre ellas: la exposición problémica, la búsqueda parcial y la conversación heurística, el método investigativo, aplicable a las tres etapas de proceso y que trasciende la dimensión curricular para impactar en la dimensión extracurricular investigativa, el cual será empleado para abordar el proceso de investigación estadística como un todo desde el planteamiento del problema hasta las conclusiones y la introducción de los resultados en la práctica médica a partir de las contribuciones de las distintas disciplinas de la formación.

Atendiendo a la naturaleza específica de la enseñanza de la estadística, también se concibe el uso del método proyecto como vía para que los estudiantes desarrollen la habilidad generalizadora del proceso de formación estadística relacionada con la modelación del proceso de investigación estadística y la introducción de los resultados investigativos en la práctica médica, de aquí que se haga imprescindible que los cursistas desarrollen habilidades en el empleo de este método, para hacer efectiva las posibles contribuciones de las disciplinas a la formación y desarrollo de las acciones conformadoras del modo de actuación estadístico como parte del modo de actuación profesional.

Tanto el método problémico como el de proyecto son considerados componentes dinámicos del PEA desarrollador, sobre el cual se diseñó este curso, teniendo en cuenta como elemento indispensable la interdisciplinariedad, a partir de la cual serán concebidas las problemáticas que deben proponer los cursistas para garantizar los propósitos de la formación estadística de los estudiantes de la carrera de Medicina.

### **Medios de enseñanza-aprendizaje**

Para la realización del curso se ha diseñado e implementado un espacio virtual en el que se ha puesto a disposición de los cursistas un sistema de medios que incluye desde materiales que le permitirán profundizar en el conocimiento en el orden teórico de los temas que aborda el curso, así como en el conocimiento y manejo tanto de documentos normativos del proceso de enseñanza-aprendizaje en general y de la estadística en particular, así como de documentos normativos del proceso de investigación científica.

además se brindan un grupo de medios que constituyen recursos de aprendizaje entre ellos, lecciones, (guías de estudio), Webquest, diccionarios y glosarios de términos tanto del lenguaje natural como del lenguaje de la estadística necesarios para el desarrollo del proceso de formación estadística que permiten la colaboración, Wiki y Foro de discusión como excelente espacios para la construcción de conocimiento compartido en la solución de las problemáticas concebidas en las tareas docentes, a través de la colaboración, herramientas para la elaboración de mapas conceptuales como estrategia de enseñanza-aprendizaje para la comprensión de conceptos, modelo y procedimientos también colaborativos, herramientas para el manejo de datos.

### **Formas de docencia**

Principalmente se usará como forma de docencia la actividad Taller como excelente espacio para potenciar la reflexión, el debate y el desarrollo de la creatividad. Las técnicas aplicadas para el desarrollo de los talleres deben propiciar el intercambio y la interacción entre los

miembros del grupo, con el objetivo de aplicar instrumentos de diagnóstico eficientes, diseñar y modelar estrategias en función del proceso de formación estadística en la carrera de Medicina.

En este tipo de actividad los cursistas elaborarán la solución a las diferentes problemáticas planteadas y mostrarán sus habilidades para planificar, organizar, controlar/evaluar el proceso de formación estadística desde la disciplina rectora de este proceso y en coordinación con el resto de las disciplinas de la formación. Los talleres serán el espacio propicio para la construcción de conocimiento sobre cómo reproducir el modo de actuación estadístico del médico a través de la tarea de aprendizaje estadístico, donde la elaboración de proyectos de investigación estadística y la solución de problemas de la práctica profesional constituirán el núcleo de esta tarea.

La tutoría será también otra forma de docencia que empelará el curso, aprovechando las potencialidades de los recursos de aprendizaje soportados en la plataforma socializadora del aprendizaje que el curso propone entre los medios de enseñanza-aprendizaje que propone.

### **Evaluación**

La evaluación tiene como finalidad constatar en qué medida los profesores y tutores logran integrar los conocimientos, habilidades y actitudes adquiridas para propiciar las habilidades de la formación estadística en los estudiantes de la carrera de Medicina.

La evaluación se realizará de manera sistemática, teniendo en cuenta los aportes en cada una de las actividades, tanto presenciales como en aquellas virtuales de construcción del conocimiento en el espacio virtual de la formación, mediante las evidencias del trabajo individual.

La evaluación se realiza en dos ejercicios prácticos:

- ☞ La formulación de situaciones problemáticas de investigación en Salud, relacionadas con la práctica médica y con los contenidos de las disciplinas de la formación.
- ☞ La tutoría o el asesoramiento de los trabajos de investigación para los eventos científicos estudiantiles, así como aquellos derivados de las tareas originadas en la disciplina Informática Médica, rectora del proceso de formación estadística.

### **Orientaciones generales**

Al tratar la temática utilización eficaz de las tecnologías de la informática y las comunicaciones para la investigación, se debe enfatizar en:

1- Las potencialidades del procesador de texto y de presentaciones electrónicas para satisfacer los requisitos metodológicos de los documentos del proceso de investigación científica, en cuanto a:

Formato del texto y de las tablas.

El contenido y la apariencia de los gráficos

Estructura del documento (nivel de esquema y tabla de contenidos).

Numeración de páginas.

Encabezado y pie de página.

Notas al pie y al final del documento.

Enumeración de párrafos.

Elaboración e esquemas de imágenes.

Establecimiento de vínculos.

2. En cuanto al uso del tabulador electrónico y el procesador estadístico:

La introducción y manipulación de los datos, incluyendo las normas para su empleo eficaz a partir de la base de datos.

La obtención y manipulación de resultados estadísticos, incluyendo su transferencia al informe de investigación.

En relación con la gestión de información científica, debe enfatizarse en el uso eficaz y eficiente de las herramientas informáticas para:

- ☞ La búsqueda de la información científica, propiciando estrategias eficientes de búsqueda teniendo en cuenta las propiedades de las fuentes como bases de datos y otros sitios, así como el empleo de las palabras claves y operadores lógicos, en español y en inglés.
- ☞ La organización de la información científica, mediante herramientas que permiten construir una biblioteca personalizada útil a corto y largo plazo, y como auxilio para elaborar la Bibliografía de un proyecto, un informe, o artículo de investigación, por lo cual se indica el tratamiento de las normas para escribir esta sección.

En relación con el tratamiento de las potencialidades de las plataformas socializadora del aprendizaje para implementar el proceso de formación estadística.

Se debe comenzar analizando la dinámica del proceso de formación estadística a partir de la funcionalidad de los recursos de aprendizaje implementados en dos sentidos: uno como repositorio de materiales que facilitan el aprendizaje; otro, como espacio para la construcción de conocimiento compartido a través de la comunicación.

El papel del profesor en la dinámica de trabajo a través de la plataforma.

Para tratar la temática relacionada con la utilidad de la investigación estadística para la atención médica integral, y la gerencia en salud se indica abordar los siguientes tópicos:

Las bases metodológicas del diagnóstico y el análisis de la situación de Salud de una población o una comunidad.

Las potencialidades de la investigación estadística para caracterizar una población o aspectos particulares de la salud de dicha población.

Identificación y priorización de problemas comunitarios, de acuerdo al riesgo atribuible y el impacto para la salud individual y social, incluyendo el aspecto ambiental.

Las potencialidades de la investigación estadística para la explicación de fenómenos en el campo de la Salud y la toma de decisiones en la práctica médica, en los diversos campos de aplicación: Prevención de enfermedades, realización de diagnósticos eficaces, establecimiento de pronósticos terapéuticos.

Al tratar la temática relacionada con el proceso de investigación estadística como un todo, se debe crear en los profesores una filosofía en la que se integren los conocimientos acerca de los modelos y procedimientos estadísticos para solucionar problemas de investigación en el campo de Salud y refuercen en los estudiantes este principio de la estadística, valorando la utilidad de tales modelos para el análisis de los resultados de la investigación y la aplicación de los mismos en la práctica médica.

Las interrelaciones establecidas en este tema y con los temas anteriores de este curso constituyen una base metodológica para la elaboración o enriquecimiento de problemática para la investigación en Salud.

Para la conducción de este proceso debe tenerse en cuenta las orientaciones indicadas en el programa director de la formación estadística para los estudiantes, a criterio del profesor de este curso, en correspondencia con las particularidades de los cursistas en cuanto al objetivo que se propone.

### **Bibliografía.**

1. Angell M. Is academic medicine for sale? [Editorial] *New England Journal of Medicine* 2000;342:1516-8.
2. Agüero RE y col. (1997) Efecto antitumoral de los aines en el melanoma b16f1. Estudio en ratones de la cepa c57bl/6. *Acta Científica Venezolana*. Volumen 48 (sup1): 79.
3. Altman PG, Goodman NS, Schroter S. (2002) How statistical expertise is used in medical research *JAMA* 287: 2817-2820
4. De Irala J, Martínez MA, Guillén F. ¿Qué es una variable de confusión? *Medicina Clínica*. 2001;(117): 377-385.

6. Díaz OL. Factores de riesgo en la infección protésica vascular. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*. 2000;38(1):29-36.
7. Feinstein AR. P-values and Confidence Intervals: Two Sides of the Same Unsatisfactory Coin. *Journal Clinical of Epidemiology*. 1998;51(4):355-360
8. Friedman SR, Jose B, Deren S, Des Jarlais DC, NEaigus A. Risk factors for human immunodeficiency virus sero conversion among out-of-treatment drug injectors in high and low sero prevalence cities. *Am J Epidemiol* 1995; 142: 864-874.
9. Guevara A. Un aporte a la valoración crítica de las tecnologías cuantitativas disponibles en el contexto de la investigación epidemiológica actual. Trabajo de especialista de primer grado en Bioestadística. La Habana: Facultad de Salud Pública, 1999.
10. Goodman SN. Toward evidence-based medical statistics (I): The p value fallacy. *Annals of Internal Medicine*. 1999;130:995-1004.
11. Marrugat J, Vila JS, Pavesi M, Sanz F. Estimación del tamaño de la muestra en la investigación clínica y epidemiológica. *MedClin (Barc)* 1998;111:267-76.
12. Pellegrini A, de Almeida N, Trostle J. La investigación en Salud en América Latina y el Caribe: tendencias y desafíos. Informe de Investigación. 1996. O; Washington DC.
13. Press SJ, Tanur JM. *The Subjectivity of Scientists and the Bayesian Approach*. 2001. New York.
14. Rey J. (1989) *Método epidemiológico y salud de la comunidad*. Madrid: McGraw Hill Interamericana de España.
15. Sarria M, Silva LC. Las pruebas de significación estadística en tres revistas biomédicas: una revisión crítica. *Revista Panamericana de Salud Publica* 2004;15:300-6.
16. Silva LC, Benavides A. Apuntes sobre subjetividad y estadística en la investigación en salud *Revista Cubana de Salud Pública* 2003;29:1703.
17. Silva LC, Suárez P. ¿Qué es la inferencia bayesiana? *Jano* 2000;58(1338):65-6.
18. Silva LC. (1997). *Cultura estadística e investigación en el campo de la salud: Una mirada crítica*. Madrid: Díaz de Santos.
19. Silva LC. (2000). *Diseño razonado de cuestionarios y muestras para la investigación de salud*. Madrid: Díaz de Santos
20. Silva LC. Hacia una cultura epidemiológica revitalizada. *Revista Humana*. 1997;1(5):23-33.
21. Silva LC. Lo individual y lo contextual en la búsqueda de factores etiológico. *Revista Humana*. 2002;6(3):117.
22. Silva LC. Estudios de casos y controles en psiquiatría: Causalidad, diseño y advertencias. *Actas Españolas de Psiquiatría*. 2004;32(4):236-248.
23. Silva LC, Barroso I. *Regresión logística*. Madrid: La Muralla; 2003.
24. Silva LC, Benavides A. Causalidad e inobservancia de la premisa de precedencia temporal en la investigación biomédica. *Revista Metodológica (Bélgica)*. 1999;(7):1-11.
25. Silva LC, Barroso I. Selección algorítmica de modelos en las aplicaciones biomédicas de la regresión múltiple. *Medicina Clínica*. 2001; (116):741-745
26. Taubes G. *Epidemiology faces its limits*. *Science*. 1995;(269):164-169.

**Anexo 25. Estrategia para implementar la concepción didáctica del proceso de formación estadística en estudiantes de la carrera de Medicina de la Universidad Ciencias Médicas de Pinar del Río**

Objetivo general: Implementar en la práctica educativa del proceso de formación de los estudiantes de la carrera de Medicina en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río, la concepción didáctica sustentada en la secuenciación dialéctica de acciones y operaciones del modo de actuación estadístico, como elemento dinamizador del proceso de formación estadística.

**I. Acciones estratégicas específicas**

1. Perfeccionamiento del proceso de formación estadística a través del programa que rectora este proceso, atendiendo a la secuenciación del modo de actuación estadístico.
2. Talleres metodológicos integradores interdisciplinarios a nivel de año y carrera.
3. Superación del claustro responsable de la formación estadística del médico.
4. Superación del claustro de la carrera de Medicina.

**II. Objetivos generales de las acciones estratégicas específicas**

1. Dirigir el proceso de formación estadística de los estudiantes de la carrera de Medicina en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río, atendiendo a las etapas propuestas para su desarrollo, a través de la implementación del Programa de dicho proceso.
2. Preparar a los profesores del colectivo pedagógico para gestionar didácticamente el proceso de formación estadística de los estudiantes de la carrera de Medicina en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río, en función del desarrollo del modo de actuación estadístico como parte del modo de actuación profesional.
3. Superar al claustro de la disciplina rectora del proceso de formación estadística de los estudiantes de la carrera de Medicina de la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río, para la implementación de la concepción didáctica del proceso de formación estadística como resultado de esta investigación.
4. Superar al claustro de la carrera de Medicina de la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río, para la implementación de la concepción didáctica del proceso de formación estadística como resultado de esta investigación.

**III. Operaciones e indicadores de cada una de las acciones estratégicas específicas**

| Acción Estratégica Específica  | Operaciones   | Indicadores   |
|--|---|---|
| <p>Perfeccionamiento del proceso de formación estadística a través del Programa rector de este proceso, atendiendo a la secuenciación del modo de actuación estadístico.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Diseñar el Programa de formación estadística para los estudiantes de la carrera de Medicina, atendiendo a las etapas identificadas y fundamentadas para el desarrollo del proceso de formación estadística, basado en el modo de actuación estadístico del médico.</li> <li>☞ Implementar el Programa de formación estadística a partir del sistema de trabajo metodológico de la carrera.</li> <li>☞ Validar el Programa de formación estadística.</li> </ul>           | <p>Nivel de pertinencia del programa director del proceso de formación estadística.</p> <p>Nivel de satisfacción de los profesores de la disciplina rectora del proceso de formación estadística respecto al resultado esperado que propicia la aplicación del programa director de la formación estadística.</p> |
| <p>Talleres metodológicos integradores interdisciplinarios a nivel de año y carrera.</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Diseñar programas de Talleres metodológicos integradores de carácter Interdisciplinario a nivel de año y carrera.</li> <li>☞ Implementar los programas de Talleres metodológicos integradores de carácter Interdisciplinario a nivel de año y carrera.</li> <li>☞ Validar los programas de Talleres metodológicos integradores de carácter Interdisciplinario a nivel de año y carrera.</li> </ul>   | <p>Nivel de preparación en el orden metodológico de los profesores para tributar al desarrollo de las acciones conformadoras del modo de actuación estadístico.</p> <p>Nivel de satisfacción de los profesores y directivos del Proceso formativo del médico.</p>   |
| <p>Superación del claustro responsable de la formación estadística del médico.</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Diseñar un programa de superación para el claustro de la disciplina rectora del proceso de formación estadística en la carrera de Medicina.</li> <li>☞ Implementar el programa de superación para el claustro de la disciplina rectora del proceso de formación estadística de la carrera de Medicina.</li> <li>☞ Validar el programa de superación para el claustro de la disciplina rectora del proceso de formación estadística en la carrera de Medicina.</li> </ul> | <p>Nivel de impacto de la capacitación al colectivo de Informática Médica en el perfeccionamiento del proceso de formación estadística.</p> <p>Nivel de satisfacción de los profesores de la disciplina rectora del proceso de formación estadística con el programa de superación.</p>                           |

|  |   |   |
|--|---|---|
| Superación del claustro de la carrera de Medicina. | <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Diseñar un programa de superación para el claustro de la carrera de Medicina.</li> <li>☞ Implementar el programa de superación para el claustro de la disciplina la carrera de Medicina.</li> <li>☞ Validar el programa de superación para el claustro de la carrera de Medicina.</li> </ul> | <p>Nivel de impacto de la capacitación al colectivo pedagógico en el perfeccionamiento del proceso de formación estadística.</p> <p>Nivel de satisfacción del colectivo pedagógico con el programa de capacitación.</p> |
|--|---|---|

#### IV. Evaluación de la estrategia

Para la evaluación de la estrategia se parte del análisis de los resultados de la aplicación de cada una de las acciones estratégicas específicas y del logro de los objetivos previstos para cada una en función del proceso de formación estadística. Se considerará un conjunto de criterios para la evaluación a partir del comportamiento de los indicadores identificados para cada una de las acciones estratégicas. Los indicadores responden a una escala que establece la consideración de: Bajo, Medio, Alto según los valores que obtengan de los mismos:

**Bajo:** Si hay presencia de los indicadores identificados para cada acción estratégica representa un valor inferior a un 60% de la muestra.

**Medio:** Presencia los indicadores identificados para cada acción estratégica entre 60-85% de la muestra.

**Alto:** Presencia los indicadores identificados para cada acción estratégica superior a un 85% de la muestra.

#### Indicadores

- ☞ Nivel de pertinencia de la propuesta del Programa Director para desarrollar un modo de actuación estadístico que tribute al desarrollo del modo de actuación profesional. **Se refiere a la consideración de los expertos en cuanto al nivel de coherencia de los conocimientos habilidades y actitudes, así como las orientaciones metodológicas que brinda en función de la formación y desarrollo de las acciones conformadoras del modo de actuación estadístico como parte del modo de actuación profesional, a partir de la evaluación de un conjunto de indicadores.**
- ☞ Nivel de satisfacción de los actores del proceso de formación estadística respecto al resultado esperado que propicia la aplicación del programa director de la formación estadística. **Se refiere a la complacencia que poseen los profesores y directivos del proceso de formación estadística en relación a las posibilidades que brinda el programa director para desarrollar el modo de actuación estadístico como parte del modo de actuación profesional, el cual se obtiene a partir de la evaluación de un conjunto de indicadores.**
- ☞ Nivel de satisfacción de los profesores, tutores y directivos con la realización de los talleres metodológicos integradores interdisciplinarios a nivel de carrera y año. **Se refiere al nivel de complacencia que expresan los profesores tutores y directivos en relación a la preparación metodológica que les reportan los talleres metodológicos para**

**implementar la estrategia, el cual se obtiene a partir de la evaluación de un conjunto de indicadores y de las manifestaciones de vivencias positivas y negativas acerca de la calidad de los talleres realizados.**

- ☞ **Nivel de satisfacción de los profesores de la disciplina rectora del proceso de formación estadística y del resto del claustro con los programas de superación, Se refiere al nivel de complacencia que expresan los profesores tutores y directivos en relación a la preparación que les reporta la capacitación para implementar la estrategia, el cual se obtiene a partir de la evaluación de un conjunto de indicadores por parte de estos actores y de las manifestaciones de vivencias positivas y negativas acerca de la capacitación.**
- ☞ **Nivel de impacto de la capacitación al colectivo pedagógico para el perfeccionamiento del proceso de formación estadística. Se refiere a la medida en que los resultados del programa de capacitación sean capaces de satisfacer las expectativas sociales y profesionales de los miembros del colectivo pedagógico y permita que los profesores propicien el desarrollo de las habilidades inherentes a la formación estadística desde las disciplinas que imparten y la tutoría.**
- ☞ **Nivel de satisfacción de los estudiantes con la formación estadística recibida. Se refiere a la complacencia que expresan en relación a la formación estadística recibida a partir de evaluar un conjunto de indicadores y las manifestaciones valorativas de las vivencias positivas y negativas, en relación con la calidad del proceso de formación estadística.**

## **Anexo 26. Guía de entrevista grupal a profesores y directivos para la implementación de la estrategia**

**Objetivo:** Determinar la factibilidad de la estrategia para la implementación de la concepción didáctica del proceso de formación estadística en la carrera de Medicina sobre la base de los fundamentos propuestos, a partir de la identificación de factores condicionantes en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río.

**Estimado Profesor:** Con el fin de perfeccionar el proceso de formación estadística en la carrera de Medicina en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río donde Ud. trabaja, se considera de gran utilidad los criterios que usted con su experiencia, nos pueda aportar para la estructuración de la estrategia, atendiendo a los fundamentos propuestos.

Para ello este taller se desarrollará en torno a los siguientes aspectos:

- 1.-Análisis de la estrategia y de su estructuración en acciones estratégicas específicas para la implementación de la concepción didáctica del proceso de formación estadística en la carrera de Medicina en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río.
- 2.- Valoraciones acerca de las acciones estratégicas específicas, atendiendo a las estructuras curriculares y etapas identificadas y fundamentadas en la relación dialéctica entre el modo de actuación estadístico y el modo de actuación profesional.
- 3.- Consideraciones sobre la pertinencia de las unidades didácticas según etapas identificadas y fundamentadas para la concepción didáctica del proceso de formación estadística en la carrera de Medicina en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río atendiendo al enfoque interdisciplinar.
- 4.- Valoraciones acerca de la factibilidad y necesidades para la aplicación de la estrategia que se propone.
- 6.- Aporte a la formación y desempeño profesional del estudiante.

## **Anexo 27. Resultados de entrevistas grupales a profesores y directivos para la instrumentación de la estrategia**

Resumen del análisis cualitativo de los resultados de la consulta a profesores, metodólogos, directivos de la carrera de Medicina para la implementación de la estrategia:

- ☞ Reconocen la necesidad y la pertinencia de implementar una estrategia dirigida al perfeccionamiento del proceso de formación estadística, atendiendo a los fundamentos identificados y definidos.
- ☞ Proponen que a través de la estrategia se perfeccione el proceso de formación estadística en las diferentes etapas de formación en la carrera de Medicina.
- ☞ Reconocen la necesidad de la delimitación de indicadores que midan la formación estadística de los estudiantes de la carrera de Medicina desde un enfoque interdisciplinar.
- ☞ Reconocen como muy necesaria y pertinente para implementar los fundamentos del proceso de formación estadística en la carrera de Medicina, la capacitación a profesores de las asignaturas que participarán en dicho proceso, de manera que puedan conducir el mismo hacia el logro de los objetivos propuestos.
- ☞ Enfatizan en la importancia de la realización de los talleres metodológicos interdisciplinarios para profesores de asignaturas de diferentes áreas de la carrera vinculadas al proceso de formación estadística, como espacio para el intercambio profesional y análisis de la solución de los problemas de investigación en Salud desde la perspectiva de la investigación estadística con un enfoque interdisciplinar.
- ☞ Expresan su motivación por participar en la implementación de la estrategia, ya que la consideran pertinente para perfeccionar el proceso de formación estadística en la carrera de Medicina.
- ☞ Plantean la necesidad de elevar la calidad de formación estadística del médico para la solución de problemas de investigación en Salud y para la toma de decisiones racionales en la atención médica integral y la gerencia en Salud.

**Anexo 28. Cuestionario para la autovaloración de los posibles expertos**

**Objetivo:** Obtener información acerca de algunos datos de interés sobre los expertos potenciales, su dominio del tema y fuentes de influencia en el mismo, para seleccionar los expertos que participarán en la validación de la propuesta.

Nombre(s) y Apellidos: \_\_\_\_\_

Calificación profesional: Doctor \_\_\_\_\_ Máster \_\_\_\_\_ Especialista \_\_\_\_\_

Categoría docente: \_\_\_\_\_

Tiempo de trabajo como docente en la Educación Superior: \_\_\_\_\_

Estimado profesor(a):

Con el objetivo de complementar la utilización del método de consulta a expertos, necesitamos su colaboración, pues sus opiniones resultarán de gran valor para el proceso de determinación y perfeccionamiento de los indicadores propuestos para constatar la validez de la concepción didáctica del proceso de formación estadística en la carrera de Medicina en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río y la estrategia diseñada para su implementación en la propia universidad.

Para determinar el dominio sobre este objeto de estudio necesitamos que usted responda de la forma más objetiva posible.

1. Marque con una cruz (x), en la casilla que le corresponde al grado de conocimientos que usted posee sobre el tema, valorándolo en una escala del 1 al 10. La escala es ascendente, por lo que el conocimiento sobre el tema referido crece de 0 a 10.

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |

2. Autovalore el grado de influencia que cada una de las fuentes que le presentamos a continuación, ha tenido en su conocimiento y criterios sobre el proceso de formación estadística en la carrera de Medicina.

| Fuentes de argumentación  | Grado de influencia de cada una de las fuentes |           |          |
|---|--|-----------|----------|
|   | A (alto)                                       | M (medio) | B (bajo) |
| Análisis teóricos realizados por usted                          |  |           |          |
| Su experiencia práctica obtenida                                |  |           |          |
| Estudio de trabajos de autores nacionales                       |  |           |          |
| Estudio de trabajos de autores extranjeros                      |  |           |          |
| Su propio conocimiento del estado del problema en el extranjero |  |           |          |
| Su intuición sobre el tema abordado                             |  |           |          |



Anexo 29. Tabla I: Procedimiento para la selección de los expertos que evaluarán la propuesta

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   | X |    |

Autoevaluación del experto en relación al conocimiento que posee del tema en cuestión.



| Categorías   | Análisis Teórico | Su propia Experiencia | T.Autores Nacionales | T.Autores Extrajeros | Su intuición | Kc                   | Ka   | K  | Clasificación       |
|--|------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|--------------|----------------------|--|--|---------------------|
| Alto   | 0.3              | 0.5                   | 0.05                 | 0.05                 | 0.05         | 0 ≤ Kc ≤ 10          | $ka = \sum_{a=1}^5 \text{valortablpatrón}(ka)$ | $K = \frac{1}{2}(kc + ka)$                 | Alto k ≥ 0.9        |
| Medio  | 0.2              | 0.4                   | 0.05                 | 0.05                 | 0.05         |                      |  |  | Medio k = [0,6-0.8] |
| Bajo   | 0.1              | 0.2                   | 0.05                 | 0.05                 | 0.05         |                      |  |  | Bajo k < 0.6        |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: auto;">Tabla Patrón</div> |                  |                       |                      |                      |              | Coef de Conocimiento | Coeficiente de argumentación                   | Coeficiente de Competencia<br>0,25 ≤ K ≤ 1 | Evaluación Experto  |

**Anexo 30. Tabla II: Procedimiento para la selección de los expertos que evalúan la concepción didáctica del proceso de formación estadística, según el Método Delphi**

| Experto | Análisis | Su propia   | T.Autores  | T.Autores   | Su intuición | Kc  | Ka  | K   | Clasificación |
|---------|----------|-------------|------------|-------------|--------------|-----|-----|-----|---------------|
|         |          | Experiencia | Nacionales | Extranjeros |              |     |     |     |               |
| E1      | 0,3      | 0,3         | 0,05       | 0,05        | 0,05         | 1,0 | 0,8 | 0,9 | Alto          |
| E2      | 0,3      | 0,2         | 0,05       | 0,05        | 0,05         | 0,8 | 0,6 | 0,7 | Medio         |
| E3      | 0,2      | 0,2         | 0,05       | 0,05        | 0,05         | 0,3 | 0,2 | 0,2 | <b>Bajo</b>   |
| E4      | 0,3      | 0,2         | 0,05       | 0,05        | 0,05         | 0,9 | 0,6 | 0,7 | Medio         |
| E5      | 0,2      | 0,1         | 0,05       | 0,05        | 0,05         | 0,9 | 0,6 | 0,7 | Medio         |
| E6      | 0,3      | 0,3         | 0,05       | 0,05        | 0,05         | 0,9 | 1,0 | 1,0 | Alto          |
| E7      | 0,3      | 0,2         | 0,05       | 0,05        | 0,05         | 0,9 | 0,6 | 0,7 | Medio         |
| E8      | 0,2      | 0,3         | 0,05       | 0,05        | 0,05         | 0,9 | 0,7 | 0,8 | Medio         |
| E9      | 0,1      | 0,1         | 0,05       | 0,05        | 0,05         | 0,9 | 0,2 | 0,6 | Medio         |
| E10     | 0,2      | 0,2         | 0,05       | 0,05        | 0,05         | 0,3 | 0,1 | 0,2 | <b>Bajo</b>   |
| E11     | 0,3      | 0,3         | 0,05       | 0,05        | 0,05         | 0,9 | 0,7 | 0,8 | Medio         |
| E12     | 0,3      | 0,3         | 0,05       | 0,05        | 0,05         | 0,8 | 0,7 | 0,7 | Medio         |
| E13     | 0,3      | 0,3         | 0,05       | 0,05        | 0,05         | 0,8 | 0,9 | 0,9 | Alto          |
| E14     | 0,3      | 0,3         | 0,05       | 0,05        | 0,05         | 0,8 | 1,0 | 0,9 | Alto          |
| E15     | 0,3      | 0,2         | 0,05       | 0,05        | 0,05         | 0,9 | 0,8 | 0,8 | Alto          |
| E16     | 0,3      | 0,2         | 0,05       | 0,05        | 0,05         | 0,9 | 0,7 | 0,8 | Medio         |
| E17     | 0,3      | 0,2         | 0,05       | 0,05        | 0,05         | 1,0 | 0,8 | 0,9 | Alto          |
| E18     | 0,2      | 0,2         | 0,05       | 0,05        | 0,05         | 0,3 | 0,2 | 0,2 | <b>Bajo</b>   |
| E19     | 0,3      | 0,3         | 0,05       | 0,05        | 0,05         | 0,8 | 0,9 | 0,9 | Alto          |
| E20     | 0,3      | 0,3         | 0,05       | 0,05        | 0,05         | 0,9 | 0,8 | 0,9 | Alto          |
| E21     | 0,3      | 0,3         | 0,05       | 0,05        | 0,05         | 0,8 | 1,0 | 0,9 | Alto          |
| E22     | 0,3      | 0,3         | 0,05       | 0,05        | 0,05         | 0,8 | 0,8 | 0,8 | Medio         |
| E23     | 0,3      | 0,3         | 0,05       | 0,05        | 0,05         | 0,9 | 0,8 | 0,8 | Alto          |
| E24     | 0,2      | 0,2         | 0,05       | 0,05        | 0,05         | 1,0 | 0,6 | 0,8 | Medio         |
| E25     | 0,2      | 0,2         | 0,05       | 0,05        | 0,05         | 1,0 | 0,7 | 0,8 | Alto          |
| E26     | 0,3      | 0,3         | 0,05       | 0,05        | 0,05         | 0,8 | 0,9 | 0,9 | Alto          |
| E27     | 0,3      | 0,3         | 0,05       | 0,05        | 0,05         | 0,9 | 0,8 | 0,9 | Alto          |
| E28     | 0,3      | 0,3         | 0,05       | 0,05        | 0,05         | 0,8 | 1,0 | 0,9 | Alto          |
| E29     | 0,1      | 0,4         | 0,05       | 0,05        | 0,05         | 0,2 | 0,3 | 0,2 | <b>Bajo</b>   |
| E30     | 0,3      | 0,2         | 0,05       | 0,05        | 0,05         | 1,0 | 0,6 | 0,8 | Medio         |
| E31     | 0,3      | 0,2         | 0,05       | 0,05        | 0,05         | 1,0 | 0,7 | 0,8 | Alto          |
| E32     | 0,3      | 0,3         | 0,05       | 0,05        | 0,05         | 0,8 | 0,9 | 0,9 | Alto          |
| E33     | 0,3      | 0,3         | 0,05       | 0,05        | 0,05         | 0,9 | 0,8 | 0,9 | Alto          |

**Anexo 31. Relación de indicadores para la evaluación por expertos de la pertinencia del programa director de la formación estadística de los estudiantes de la carrera de Medicina en función del modo de actuación profesional**

| No | Indicadores  | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 |
|----|--|----|----|----|----|----|
| 1  | Contribución de la concepción del proceso de formación estadística al desarrollo del modo de actuación estadístico como parte del modo de actuación profesional  |    |    |    |    |    |
| 2  | Diseño y propuesta de implementación del programa para alcanzar el objetivo general del proceso de formación estadística   |    |    |    |    |    |
| 3  | El sistema de conocimientos para satisfacer las necesidades que demanda el modo de actuación profesional   |    |    |    |    |    |
| 4  | El sistema de acciones y operaciones que caracterizan las habilidades de la formación estadística para favorecer la contribución de las disciplinas a la formación y desarrollo del modo de actuación estadístico como parte del modo de actuación profesional en cada etapa del proceso formativo |    |    |    |    |    |
| 5  | Concepción de la formación, desarrollo y evaluación de las, habilidades y actitudes, desde la relación entre las disciplinas de la formación, según etapas del proceso formativo   |    |    |    |    |    |
| 6  | Diseño general de las tareas de aprendizaje en función de la solución de los problemas profesionales, según etapa del proceso formativo, con la participación de las disciplinas del año   |    |    |    |    |    |
| 7  | Papel de los proyectos de investigación estadística como vía para lograr el desarrollo de las habilidades de la formación estadística con la participación de todas las disciplinas de la formación del médico   |    |    |    |    |    |
| 8  | Uso de las herramientas colaborativas como medios para propiciar el desarrollo de habilidades de la formación estadística con la participación de todas las disciplinas de la formación del médico   |    |    |    |    |    |
| 9  | La concepción de los talleres y seminarios integradores, como formas de organización docente, favorecen el desarrollo de las habilidades de la formación estadística con la participación de todas las disciplinas de la formación del médico  |    |    |    |    |    |
| 10 | Concepción del diagnóstico psicopedagógico y de creencias e intuiciones como herramienta para determinar las estrategias de enseñanza-aprendizaje de la estadística y regular la transformación de los estudiantes   |    |    |    |    |    |
| 11 | Las orientaciones metodológicas favorecen la preparación y actuación didáctica del profesor en función del desarrollo del modo de actuación profesional  |    |    |    |    |    |

**Anexo 32. Relación de Indicadores para la evaluación por expertos de la pertinencia de los talleres metodológicos integradores e interdisciplinarios para el perfeccionamiento del proceso de formación estadística en función del modo de actuación profesional en la carrera de Medicina, en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río**

| No | Indicadores   | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 |
|----|---|----|----|----|----|----|
| 1  | Concepción de los talleres metodológicos integradores e interdisciplinarios en función de la gestión didáctica del proceso de formación estadística para propiciar el desarrollo del modo de actuación estadístico como parte del modo de actuación profesional |    |    |    |    |    |
| 2  | Diseño y propuesta de implementación de los talleres para alcanzar el objetivo general del proceso de formación estadística   |    |    |    |    |    |
| 3  | Factibilidad de los temas abordados para propiciar la preparación metodológica del colectivo pedagógico en función del perfeccionamiento del proceso de formación estadística   |    |    |    |    |    |
| 4  | Calidad de los recursos metodológicos a emplear para facilitar la planificación, organización, ejecución del trabajo metodológico de los colectivos de año, disciplina y asignatura   |    |    |    |    |    |
| 5  | Concepción de las contribuciones de las disciplinas a la formación estadística en función del desarrollo del modo de actuación profesional  |    |    |    |    |    |
| 6  | Concepción del diseño general de las tareas de aprendizaje en función de la solución de los problemas profesionales, según etapa del proceso formativo, con la participación de las disciplinas del año   |    |    |    |    |    |
| 7  | Aporte del trabajo metodológico a la realización de los proyectos de investigación estadística como vía para lograr el desarrollo de las habilidades de la formación estadística con la participación de todas las disciplinas de la formación del médico       |    |    |    |    |    |
| 8  | Papel de las herramientas colaborativas como medios para propiciar el desarrollo de habilidades de la formación estadística a partir del intercambio entre todos los actores del proceso formativo del médico   |    |    |    |    |    |

**Anexo 33. Relación de Indicadores para la evaluación por expertos de la pertinencia de los cursos de superación del colectivo pedagógico para asumir el perfeccionamiento del proceso de formación estadística en función del modo de actuación profesional en la carrera de Medicina, en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río**

| No | Indicadores  | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 |
|----|--|----|----|----|----|----|
| 1  | Concepción de los cursos de superación en función de necesidades de aprendizaje de los profesores para desarrollar el proceso de formación estadística en función del modo de actuación estadístico como parte del modo de actuación profesional |    |    |    |    |    |
| 2  | Diseño y propuesta de implementación del programa para alcanzar el objetivo general del proceso de formación estadística   |    |    |    |    |    |
| 3  | El sistema de conocimientos satisface las necesidades de los profesores para enseñar las acciones conformadoras del modo de actuación estadístico como parte del modo de actuación profesional   |    |    |    |    |    |
| 4  | Propicia el desarrollo de habilidades de los profesores para enseñar y evaluar las habilidades de la formación estadística   |    |    |    |    |    |
| 5  | Prepara a los profesores para explotar las potencialidades del contenido en función de la  |    |    |    |    |    |

- formación estadística
- 6 Prepara a los profesores para la conducción de los proyectos de investigación estadística
  - 7 Concepción de la solución de los problemas de investigación a partir de la integración de los componentes del proceso de investigación estadística
  - 8 Ofrece herramientas para aprender a relacionar los resultados investigativos con las necesidades de la práctica médica
  - 9 Prepara a los profesores para el uso de las herramientas informáticas como recurso que favorece la formación estadística de los estudiantes
-

### Anexo 34. Cuestionario utilizado por los expertos para evaluar la concepción y la estrategia propuesta

**Objetivo:** Constatar la validez de la concepción didáctica del proceso de formación estadística, la estrategia propuesta para su implementación en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río.

Nombre(s) y apellidos: \_\_\_\_\_

Estimado profesor(a):

Con el objetivo de complementar la utilización del método de consulta a expertos, necesitamos su colaboración, pues sus opiniones resultarán de gran valor para el proceso de constatación de la validez de la propuesta.

1. A continuación se solicita su valoración respecto al grado de importancia que le concede a cada uno de los indicadores relativos a la concepción didáctica del proceso de formación estadística de los estudiantes de la carrera de Medicina y la estrategia propuesta para su implementación en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río.

2. Atendiendo a su valoración a partir del resumen que se le ha presentado sobre la concepción y la estrategia, debe marcar en la siguiente tabla, las celdas correspondientes a su valoración sobre cada uno de los indicadores, de acuerdo a la escala siguiente.

C1--- Muy imprescindible para perfeccionar el proceso

C2--- Bastante imprescindible para perfeccionar el proceso

C3--- Imprescindible para perfeccionar el proceso

C4--- Poco imprescindible para perfeccionar el proceso

C5--- No imprescindible para perfeccionar el proceso

| No | Indicadores  | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 |
|----|--|----|----|----|----|----|
| 1  | El proceso de formación estadística de los estudiantes de Medicina, sustentado en el modo de actuación estadístico   |    |    |    |    |    |
| 2  | La concepción de las acciones conformadoras del modo de actuación estadístico como elemento dinamizador del proceso de formación estadística   |    |    |    |    |    |
| 3  | La concepción de las habilidades inherentes a la formación estadística a partir de la relación dialéctica entre el modo actuación profesional y estadístico  |    |    |    |    |    |
| 4  | Etapas del proceso de formación estadística soportado en el modo de actuación estadístico, en las dimensiones curricular y extracurricular.  |    |    |    |    |    |
| 5  | La estructura didáctica del proceso de formación estadística a nivel disciplinar y transversal según etapas de este proceso, a partir del vínculo con la DPI y el papel del método proyecto para la sistematización e integración de las habilidades inherentes a la formación estadística del médico. |    |    |    |    |    |

- 6 Concepción de los principios que dinamizan el proceso de formación estadística.
  - 7 Relación entre la concepción didáctica del proceso de formación estadística y las acciones estratégicas específicas de la estrategia, para su implementación
- 

3. Incluya por favor en la siguiente tabla, otros indicadores que considere necesarios para validar la concepción y la estrategia propuesta, procediendo a su valoración de manera similar a la tabla anterior.

| No. | Indicadores | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 |
|-----|-------------|----|----|----|----|----|
| 1   |             |    |    |    |    |    |
| 2   |             |    |    |    |    |    |
| 3   |             |    |    |    |    |    |

4. Refleje sus consideraciones acerca de la factibilidad de aplicación de la concepción didáctica del proceso de formación estadística y de la estrategia propuesta para su implementación en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río.

---

---

---

---

---

---

---

5. Agradeceríamos finalmente cualquier reflexión o criterio que desee agregar, relacionados con la concepción y la estrategia propuestas en la presente investigación.

**Anexo 35. Resultados de la evaluación por los expertos seleccionados sobre la validez y factibilidad de la concepción didáctica del proceso de formación estadística y la estrategia para su implementación, según el Método Delphi**

Frecuencias absolutas

| Indicadores | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | TOTAL |
|-------------|----|----|----|----|----|-------|
| 1           | 23 | 4  | 2  | 0  | 0  | 29    |
| 2           | 19 | 6  | 2  | 2  | 0  | 29    |
| 3           | 23 | 3  | 2  | 1  | 0  | 29    |
| 4           | 22 | 4  | 3  | 0  | 0  | 29    |
| 5           | 20 | 7  | 2  | 0  | 0  | 29    |
| 6           | 5  | 10 | 9  | 5  | 0  | 29    |
| 7           | 23 | 5  | 1  | 0  | 0  | 29    |

Frecuencias absolutas acumulativas.

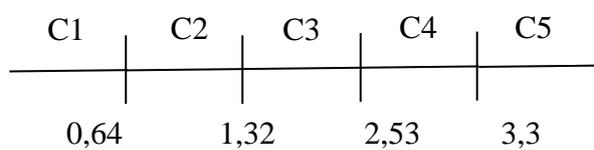
| Indicadores | C1   | C2   | C3   | C4 | C5 |
|-------------|------|------|------|----|----|
| 1           | 0.79 | 0.93 | 1    | 1  | 1  |
| 2           | 0.66 | 0.86 | 0.93 | 1  | 1  |
| 3           | 0.79 | 0.9  | 0.97 | 1  | 1  |
| 4           | 0.76 | 0.9  | 1    | 1  | 1  |
| 5           | 0.69 | 0.93 | 1    | 1  | 1  |
| 6           | 0.17 | 0.52 | 0.83 | 1  | 1  |
| 7           | 0.79 | 0.97 | 1    | 1  | 1  |

Frecuencias relativas acumulativas

| Indicadores | C1   | C2   | C3   | C4 | C5 |
|-------------|------|------|------|----|----|
| 1           | 0.79 | 0.93 | 1    | 1  | 1  |
| 2           | 0.66 | 0.86 | 0.93 | 1  | 1  |
| 3           | 0.79 | 0.9  | 0.97 | 1  | 1  |
| 4           | 0.76 | 0.9  | 1    | 1  | 1  |
| 5           | 0.69 | 0.93 | 1    | 1  | 1  |
| 6           | 0.17 | 0.52 | 0.83 | 1  | 1  |
| 7           | 0.79 | 0.97 | 1    | 1  | 1  |

Imagen de las frecuencias relativas acumulativas por la inversa de la curva normal

| Indicadores     | C1          | C2          | C3          | C4         | Suma  | Promedio | N-P   |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|------------|-------|----------|-------|
| 1               | 0.81        | 1.48        | 3.49        | 3.49       | 9.27  | 2.32     | -0.77 |
| 2               | 0.41        | 1.08        | 1.48        | 3.49       | 6.46  | 1.62     | -0.07 |
| 3               | 0.81        | 1.28        | 1.88        | 3.49       | 7.46  | 1.87     | -0.32 |
| 4               | 0.71        | 1.28        | 3.49        | 3.49       | 8.97  | 2.24     | -0.69 |
| 5               | 0.5         | 1.48        | 3.49        | 3.49       | 8.96  | 2.24     | -0.69 |
| 6               | -0.95       | 0.05        | 0.95        | 3.49       | 3.54  | 0.89     | 0.66  |
| 7               | 0.81        | 1.88        | 3.49        | 3.49       | 9.67  | 2.42     | -0.87 |
| Puntos de Corte | <b>0.64</b> | <b>1.32</b> | <b>2.53</b> | <b>3.3</b> | 54.33 | N=1.55   |       |



**Anexo 36. Relación de indicadores para determinar en qué medida el profesor estimula la realización por los estudiantes de cada una de las siguientes acciones y operaciones que favorecen el desarrollo de las habilidades de la formación estadística**

|   | 0 | 1 | 2 | 3 |  | 0 | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|---|--|---|---|---|---|
| <p><b>Gestionar información científica pertinente.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Identificación de la necesidad de información.</li> <li>☞ Determinación del uso de la información a obtener.</li> <li>☞ Síntesis de las ideas fundamentales.</li> <li>☞ Comprensión de la información encontrada.</li> <li>☞ Determinación de la pertinencia en relación al tema fijado para la búsqueda.</li> <li>☞ Extracción de la información significativa.</li> <li>☞ Elaboración de fichas bibliográficas.</li> <li>☞ Clasificación de la información.</li> <li>☞ Organización de la información según temáticas.</li> <li>☞ Empleo de los recursos informáticos.</li> </ul> |   |   |   |   | <p><b>Gestionar los datos pertinentes.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Selección de la información estadística pertinente.</li> <li>☞ Clasificación/organización de las variables según su función y utilidad en la investigación.</li> <li>☞ Operacionalización de las variables.</li> <li>☞ Establecer el sistema de observación/medición.</li> <li>☞ Preocupación por validar los instrumentos de observación y medición.</li> <li>☞ Aplicar con ética y responsabilidad los respectivos instrumentos.</li> <li>☞ Almacenamiento de los datos en espacios informáticos.</li> <li>☞ Operar tablas de datos</li> <li>☞ Evaluar la calidad de la información.</li> <li>☞ Rectificación de errores.</li> </ul> |   |   |   |   |
| <p><b>Caracterizar problemas de Salud</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Analizar el fenómeno a caracterizar</li> <li>☞ Revelar las interrelaciones esenciales.</li> <li>☞ Representar un fenómeno en tablas y gráficos.</li> <li>☞ Describir fenómenos complejos.</li> <li>☞ Establecer comparaciones integrales</li> <li>☞ Seleccionar los elementos que tipifican o distinguen el fenómeno a caracterizar de sus réplicas.</li> </ul>  |   |   |   |   | <p><b>Resolver problemas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Traducir el lenguaje del problema al lenguaje estadístico.</li> <li>☞ Enunciar los componentes del proceso de investigación en lenguaje estadístico.</li> <li>☞ Valorar los resultados en función de los objetivos, la utilidad práctica y las coincidencias y contradicciones con los resultados análogos de otros contextos.</li> <li>☞ Establecer conclusiones y recomendaciones en función de las valoraciones realizadas.</li> <li>☞ Determinar tipo de problema estadístico y con diseño.</li> <li>☞ Determinar procedimientos estadísticos. Según el alcance relativo.</li> </ul>   |   |   |   |   |
| <p><b>Relación entre los resultados investigativos y las necesidades de la práctica médica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Determinar los nexos entre los resultados investigativos y las necesidades de la práctica médica.</li> <li>☞ Decidir acerca de la pertinencia de los resultados para su introducción en la práctica médica.</li> </ul>  |   |   |   |   | <p><b>Organizar el proceso de investigación científica a través de los documentos rectores</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Relacionar lógicamente los elementos que definen la estructura de los documentos.</li> <li>☞ Elaborar las conclusiones acerca de los elementos, relaciones o razonamientos que aparecen en los documentos.</li> </ul>  |   |   |   |   |

Evaluación de cada operación realizada por los estudiantes:

3: Si la realiza de manera perfecta, incluyendo las actitudes involucradas.

2: Si la realiza con algún error, incluyendo problemas de actitud.

1: Si la realiza de manera incompleta.

0: Si no la realiza

**Indicador de cada acción:** sumatoria de las evaluaciones de las operaciones de la acción, dividida por el triplo del total de operaciones de la acción, multiplicado por 100.

**Indicador de cada habilidad:** sumatoria de las evaluaciones de las operaciones de la habilidad dividida por el triplo del total de operaciones de la habilidad, multiplicado por 100.

**Anexo 37. Resultados de la prueba no paramétrica de Wilcoxon al comparar los resultados de la evaluación antes y después de la experiencia en cada una de los indicadores de las cuatro dimensiones para los profesores de la disciplina rectora del proceso de formación.**

Dimensión 1: Contenido de la Formación Estadística

**Test Statistics Wilcoxon**

|                      | i1d - i1 | i2d - i2 | i3d - i3 | i4d - i4 | ii5d - i5 | i6d - i6 | i7d - i7 | i8d - i8 | i9d - i9 | i10d - i10 | i11d - i11 | Promdesp - Prmntes |
|----------------------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|------------|------------|--------------------|
| Z                    | -1.742   | -2.646   | -1.732   | -2.449   | -2.530    | -2.828   | -2.000   | -2.856   | -3.000   | -2.828     | -2.236     | -2.949             |
| symp. Sig. (2-tiled) | .08151   | .008     | .083     | .014     | .011      | .005     | .046     | 0.004    | .003     | .005       | .025       | .003               |

Dimensión 2: Didáctica General

**Test Statistics Wilcoxon**

|                      | i1d - i1 | i2d - i2 | i3d - i3 | i4d - i4 | i5d - i5 | i6 - i6 | i7d - i7 | i8d - i8 | i9d - i9 | i10d - i10 | i11d - i11 | i12d - i12 | Promdesp - Promantes |
|----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|----------|----------|----------|------------|------------|------------|----------------------|
| Z                    | -2.236   | -2.828   | -2.449   | -2.070   | -3.071   | -1.732  | -1.932   | -2.449   | -2.530   | -1.932     | -2.449     | -2.889     | -2.955               |
| symp. Sig. (2-tiled) | .025     | .005     | .014     | .038     | .002     | .083    | .044     | .014     | .011     | .053       | .014       | .004       | .003                 |

Dimensión 3: Didáctica de la Estadística

**Test Statistics Wilcoxon**

|                      | i1d - i1 | i2d - i2 | i3d - i3 | i4d - i4 | i5d - i5            | i6d - i6 | i7d - i7 | i8d - i8             | i9d - i9 | i10d - i10 | i11d - i11 | i12d - i12 | i13d - i13 | Promdesp - Promntes |
|----------------------|----------|----------|----------|----------|---------------------|----------|----------|----------------------|----------|------------|------------|------------|------------|---------------------|
| Z                    | -3.000   | -2.739   | -2.646   | -2.598   | -2.000 <sup>b</sup> | -2.052   | -2.889   | -.2.932 <sup>c</sup> | -1.732   | -2.236     | -2.640     | -2.646     | -2.889     | -2.958              |
| symp. Sig. (2-tiled) | .0035    | .006     | .008     | .009     | .0.046              | .0.040   | .004     | .0033                | .083     | .025       | .008       | .008       | .004       | .003                |

Dimensión 4. Introducción de los resultados investigativos en la práctica médica

|  |
|--|
|  |
|--|

**Anexo 38. Comportamiento de las frecuencias relativas antes y después en cada categoría de los distintos indicadores de las dimensiones del proceso de formación estadística para los profesores de la disciplina rectora de la formación estadística**

| Dimensión 1 |       |    |    |         |    |    |
|-------------|-------|----|----|---------|----|----|
| Indicadores | Antes |    |    | Después |    |    |
|             | B     | R  | M  | B       | R  | M  |
| I1          | 33    | 61 | 6  | 67      | 24 | 9  |
| I2          | 21    | 42 | 37 | 55      | 39 | 6  |
| I3          | 45    | 45 | 10 | 76      | 21 | 3  |
| I4          | 15    | 45 | 40 | 42      | 33 | 25 |
| I5          | 35    | 32 | 33 | 55      | 42 | 3  |
| I6          | 27    | 45 | 28 | 58      | 30 | 12 |
| I7          | 33    | 52 | 15 | 58      | 39 | 3  |
| I8          | 30    | 58 | 12 | 70      | 24 | 6  |
| I9          | 9     | 24 | 67 | 24      | 48 | 28 |
| I10         | 6     | 15 | 79 | 30      | 42 | 28 |
| I11         | 12    | 18 | 70 | 33      | 48 | 19 |

| Dimensión 2 |       |    |    |         |    |    |
|-------------|-------|----|----|---------|----|----|
| Indicadores | Antes |    |    | Después |    |    |
|             | B     | R  | M  | B       | R  | M  |
| I12         | 67    | 24 | 9  | 73      | 27 | 0  |
| I13         | 12    | 55 | 33 | 45      | 55 | 0  |
| I14         | 48    | 33 | 19 | 61      | 27 | 12 |
| I15         | 12    | 15 | 73 | 48      | 27 | 25 |
| I16         | 0     | 9  | 91 | 58      | 33 | 9  |
| I17         | 36    | 48 | 16 | 61      | 27 | 12 |
| I18         | 42    | 45 | 13 | 67      | 21 | 12 |
| I19         | 21    | 30 | 49 | 52      | 33 | 15 |
| I20         | 9     | 24 | 67 | 48      | 36 | 16 |
| I21         | 24    | 52 | 24 | 55      | 36 | 9  |
| I22         | 18    | 39 | 43 | 48      | 39 | 13 |
| I23         | 6     | 15 | 79 | 42      | 45 | 13 |

| Dimensión 3 |       |    |    |         |    |    |
|-------------|-------|----|----|---------|----|----|
| Indicadores | Antes |    |    | Después |    |    |
|             | B     | R  | M  | B       | R  | M  |
| i24         | 15    | 45 | 40 | 58      | 36 | 6  |
| i25         | 6     | 18 | 76 | 55      | 33 | 12 |
| i26         | 18    | 45 | 37 | 61      | 24 | 15 |
| i27         | 12    | 30 | 58 | 58      | 27 | 15 |
| i28         | 45    | 52 | 3  | 61      | 21 | 18 |
| i29         | 67    | 33 | 0  | 85      | 9  | 6  |
| i30         | 6     | 9  | 85 | 55      | 36 | 9  |
| i31         | 79    | 18 | 3  | 79      | 12 | 9  |
| i32         | 48    | 36 | 16 | 58      | 33 | 9  |
| i33         | 21    | 39 | 40 | 48      | 36 | 16 |
| i34         | 6     | 27 | 67 | 55      | 21 | 24 |
| i35         | 12    | 45 | 43 | 48      | 39 | 13 |
| i36         | 0     | 12 | 88 | 55      | 30 | 15 |

| Dimensión 4 |       |    |    |         |    |    |
|-------------|-------|----|----|---------|----|----|
| Indicadores | Antes |    |    | Después |    |    |
|             | B     | R  | M  | B       | R  | M  |
| I37         | 6     | 36 | 58 | 52      | 30 | 18 |
| I38         | 18    | 45 | 37 | 58      | 27 | 15 |
| I39         | 3     | 15 | 82 | 48      | 42 | 10 |

**Anexo 39. Resultados de evaluar en qué medida los profesores del claustro de primero y segundo año de la carrera de Medicina propician el desarrollo de las habilidades de la formación estadística**

| Habilidad 1             | i1d - i1       | i2d - i2        | i3d - i3        | i4d - i4               | ii5d - i5       | i6d - i6        | i7d - i7        | i8d - i8               | i9d - i9        | i10d - i10      |
|-------------------------|----------------|-----------------|-----------------|------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------------|-----------------|-----------------|
| symp. Sig.<br>(2-tiled) | -2.034<br>0.01 | -2.776<br>0.001 | -1.834<br>0.017 | -1.134<br><b>0.064</b> | -2.001<br>0.011 | -1.876<br>0.015 | -1.975<br>0.012 | -1.145<br><b>0.058</b> | -2.332<br>0.005 | -1.789<br>0.018 |

| Habilidad 2             | i1d - i1        | i2d - i2        | i3d - i3        | i4d - i4               | ii5d - i5       | i6d - i6        | i7d - i7        | i8d - i8              | i9d - i9        | i10d - i10      |
|-------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------------|-----------------|-----------------|
| symp. Sig.<br>(2-tiled) | -1.456<br>0.036 | -1.856<br>0.016 | -2.013<br>0.011 | -1.012<br><b>0.078</b> | -2.134<br>0.008 | -2.453<br>0.004 | -2.012<br>0.011 | -1.12<br><b>0.066</b> | -1.298<br>0.049 | -1.897<br>0.014 |

| Habilidad 3                  | i1d - i1        | i2d - i2        | i3d - i3       | i4d - i4        | ii5d - i5       | i6d - i6               |
|------------------------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|------------------------|
| Z<br>symp. Sig.<br>(2-tiled) | -1.986<br>0.012 | -1.797<br>0.018 | -1.563<br>0.03 | -1.585<br>0.028 | -1.345<br>0.045 | -1.245<br><b>0.053</b> |

| Habilidad 4             | i1d - i1     | i2d - i2 | i3d - i3 | i4d - i4 | ii5d - i5    | i6d - i6 |
|-------------------------|--------------|----------|----------|----------|--------------|----------|
| Z                       | -1.223       | -1.323   | -1.974   | -1.534   | -1.101       | -1.032   |
| symp. Sig.<br>(2-tiled) | <b>0.055</b> | 0.046    | 0.012    | 0.031    | <b>0.068</b> | 0.076    |

| Habilidad 5             | i1d - i1 | i2d - i2 |
|-------------------------|----------|----------|
| Z                       | -2.012   | -1.837   |
| symp. Sig.<br>(2-tiled) | 0.011    | 0.017    |

| Habilidad 6              | i1d - i1 | i2d - i2 |
|--------------------------|----------|----------|
| Z                        | -2.353   | -2.134   |
| symp. Sig. (2-<br>tiled) | 0.005    | 0.008    |

**Anexo 40. Resultados de la evaluación de las habilidades de la formación estadística de los estudiantes de primero y segundo año de la carrera de Medicina**

| Habilidades          | t       | df | Sig. (2-tiled) |
|----------------------|---------|----|----------------|
| hb1ntes - hb1despues | -3.474  | 42 | .001           |
| hb2ntes - hb2despues | -2.372. | 42 | .021           |
| hb3ntes - hb3despues | -2,447  | 42 | .017           |

**Habilidad 4 TestStatistics:**

**Friedman**

|             |       |
|-------------|-------|
| N           | 43    |
| Chi-Square  | 9.7   |
| Df          | 3     |
| Asymp. Sig. | 0.021 |

Coef de Concordancia de Kendal:

W=0.673 p=0.0052

**Habilidad 5**

**TestStatistics: Friedman**

|             |       |
|-------------|-------|
| N           | 43    |
| Chi-Square  | 12.3  |
| df          | 3     |
| Asymp. Sig. | .0064 |

Coef de Concordancia de Kendal:

W=0.7201 p=0.0078

**Habilidad 6 TestStatistics: Friedman**

|             |       |
|-------------|-------|
| N           | 43    |
| Chi-Square  | 16.8  |
| df          | 3     |
| Asymp. Sig. | .0008 |

Coef de Concordancia de Kendal:

W=0.815 p=0.00813

**Anexo 41. Resultados de las relaciones entre las habilidades de la formación estadística.**

| Correlaciones |      |                       | hab1   | hab2   | hab3   | hab4   | hab5   | hab6   |
|---------------|------|-----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Sperman's rho | hab1 | CorreltionCoefficient | 1.000  | .513** | .491** | .672** | .781** | .634** |
|               |      | Sig. (2-tiled)        | .      | .000   | .006   | .000   | .000   | .000   |
|               |      | N                     | 43     | 43     | 43     | 43     | 43     | 43     |
|               | hab2 | CorreltionCoefficient | .513** | 1.000  | .527** | .806** | .437** | .638** |
|               |      | Sig. (2-tiled)        | .000   | .      | .000   | .000   | .003   | .000   |
|               |      | N                     | 43     | 43     | 43     | 43     | 43     | 43     |
|               | hab3 | CorreltionCoefficient | .491** | .527** | 1.000  | .594** | .437** | .670** |
|               |      | Sig. (2-tiled)        | .006   | .000   | .      | .000   | .003   | .000   |
|               |      | N                     | 43     | 43     | 43     | 43     | 43     | 43     |
|               | hab4 | CorreltionCoefficient | .672** | .806** | .594** | 1.000  | .499** | .673** |
|               |      | Sig. (2-tiled)        | .000   | .000   | .000   | .      | .001   | .000   |
|               |      | N                     | 43     | 43     | 43     | 43     | 43     | 43     |
|               | hab5 | CorreltionCoefficient | .781** | .437** | .437** | .499** | 1.000  | .561** |
|               |      | Sig. (2-tiled)        | .000   | .003   | .003   | .001   | .      | .000   |
|               |      | N                     | 43     | 43     | 43     | 43     | 43     | 43     |
|               | hab6 | CorreltionCoefficient | .634** | .638** | .670** | .673** | .561** | 1.000  |
|               |      | Sig. (2-tiled)        | .000   | .000   | .000   | .000   | .000   | .      |
|               |      | N                     | 43     | 43     | 43     | 43     | 43     | 43     |



**Anexo 42. Encuesta de satisfacción acerca del programa director del proceso de formación estadística de los estudiantes de la carrera de Medicina en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río**

Objetivo: Determinar el nivel de satisfacción de los profesores del claustro de la disciplina Informática Médica y directivos de la carrera de Medicina en la Universidad de Ciencias Médicas con la concepción del programa para direccionar el proceso de formación estadística en función del desarrollo del modo de actuación profesional.

En la siguiente tabla, se le presentan un conjunto de aspectos del proceso de formación y relacionados con el programa para que usted exprese su nivel de satisfacción en relación a ellos, marcando con una cruz en el que usted considere estar satisfecho.

| Nº     | Aspectos   |
|--------|--|
| 1 ___  | Diseño del programa para garantizar el carácter sistémico del proceso de formación estadística         |
| 2 ___  | Desarrollo del modo de actuación profesional desde la investigación estadística                        |
| 3 ___  | Desarrollo del modo de actuación profesional desde la gerencia y la atención médica integral           |
| 4 ___  | Tratamiento de los componentes didácticos de estado (problema, objeto, objetivo, contenido, resultado) |
| 5 ___  | Tratamiento de las habilidades de la formación estadística de la concepción                            |
| 6 ___  | Tratamiento de los conocimientos en función de las habilidades   |
| 7 ___  | Tratamiento de las actitudes de la formación estadística   |
| 8 ___  | Tratamiento de los componentes didácticos operacionales (métodos, medios, formas)                      |
| 9 ___  | Importancia de los proyectos de trabajo estadístico  |
| 10 ___ | Empleo de medios que demanda este proceso  |
| 11 ___ | Concepción de la interdisciplinariedad   |
| 12 ___ | Concepción de las tareas de aprendizaje  |

Argumente con palabras o frases motivadas por sus experiencias de aprendizaje favorables o desfavorables sobre dicho programa, respecto a los aspectos enunciados en la tabla, o respecto a otros no incluidos en ella. Tenga en cuenta criterios de análisis como: suficiente, lo novedoso, lo útil, lo interesante, lo contradictorio, la calidad de la redacción, el sustento didáctico, y otros que considere pertinentes.

| Aspecto (Nº) | Opiniones |
|--------------|-----------|
|              |           |
|              |           |
|              |           |
|              |           |

**Anexo 43 Encuesta de satisfacción acerca de los talleres metodológicos integradores e interdisciplinarios concebidos en el proceso de formación estadística de los estudiantes de la carrera de Medicina en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río**

Objetivo: Determinar el nivel de satisfacción de los profesores, tutores y directivos del claustro de la carrera de Medicina en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río, con la preparación metodológica ofrecida para conducir el proceso de formación estadística en función del desarrollo del modo de actuación profesional, a través de los talleres metodológicos integradores e interdisciplinarios

En la siguiente tabla, se presentan un conjunto de aspectos relacionados con la concepción de los talleres metodológicos integradores e interdisciplinarios, para que usted exprese su nivel de satisfacción en relación a ellos, marcando con una cruz en la columna correspondiente.

| Nº     | Aspecto   |
|--------|---|
| 1 ___  | Funcionalidad del diseño de los talleres en función de la preparación metodológica del claustro de la carrera para implementar la concepción del proceso de formación estadística |
| 2 ___  | Fundamento del proceso de formación estadística   |
| 3 ___  | Caracterización del proceso de formación estadística  |
| 4 ___  | Diagnóstico cognoscitivo y psicopedagógico en función de la atención diferenciada   |
| 5 ___  | Gestión metodológica en función de la interdisciplinariedad   |
| 6 ___  | Apoyo a los proyectos de trabajo estadístico con carácter interdisciplinario  |
| 7 ___  | Concepción de las contribuciones de las disciplinas de la profesión   |
| 8 ___  | Importancia de los proyectos de trabajo estadístico   |
| 9 ___  | Funcionalidad de los de gestión de contenidos estadísticos  |
| 10 ___ | Concepción integral del tratamiento de la solución de los problemas de investigación en salud   |
| 11 ___ | Gestión del trabajo científico estudiantil  |

Argumente con palabras o frases motivadas por sus experiencias de aprendizaje favorables o desfavorables sobre la realización de dichos talleres, respecto a los aspectos enunciados en la tabla, o respecto a otros no incluidos en ella. Tenga en cuenta criterios de análisis como: lo novedoso, lo útil, lo interesante, lo contradictorio, la calidad de la redacción, el sustento didáctico, y otros que considere pertinentes.

| Aspecto (Nº) | Opiniones |
|--------------|-----------|
|              |           |
|              |           |
|              |           |

**Anexo 44. Encuesta de satisfacción acerca de la capacitación recibida por los profesores para ejecutar el proceso de formación estadística en la carrera de Medicina en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río**

Objetivo: Determinar el nivel de satisfacción de los profesores, tutores y directivos del claustro de la carrera de Medicina en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río, con la capacitación ofrecida a partir de los cursos de superación, para conducir el proceso de formación estadística en función del desarrollo del modo de actuación profesional.

En la siguiente tabla, se presentan un conjunto de aspectos relacionados con los cursos de superación recibidos, para que usted exprese su nivel de satisfacción en relación a ellos, marcando con una cruz en la columna correspondiente.

| Nº     | Aspecto   |
|--------|---|
| 1 ___  | Habilidades desarrolladas según lo objetivos del curso  |
| 2 ___  | Funcionalidad de las actividades docentes efectuadas  |
| 3 ___  | Funcionalidad de los métodos y medios empleados   |
| 4 ___  | Evaluación en resultado y aportes   |
| 5 ___  | Preparación para emplear el diagnóstico cognoscitivo y psicopedagógico en función de la atención diferenciada para favorecer la formación estadística                                 |
| 6 ___  | Tratamiento de la didáctica de los contenidos de la formación estadística   |
| 7 ___  | Tratamiento de la metodología de la investigación estadística para la solución de los problemas profesionales en el campo de la Salud   |
| 8 ___  | Tratamiento del proceso de investigación como un todo   |
| 9 ___  | Empleo de la gestión de información científica para conocer el objeto de investigación y apropiarse de herramientas para elaborar heurísticas   |
| 10 ___ | Preparación para establecer relaciones interdisciplinarias en función de la formación estadística   |
| 11 ___ | Preparación para aportar desde la disciplina a la ejecución de los proyectos de investigación estadística método del proceso formación estadística                                    |
| 12 ___ | Preparación para participar y aportar a la formación estadística desde el espacio de gestión de contenidos estadísticos   |
| 13 ___ | Preparación para determinar la utilidad teórica y práctica de los resultados investigativos, como hallazgos concretos o como objetivos para la atención médica integral y la gerencia |
| 14 ___ | Preparación para asesorar el trabajo científico estudiantil   |

Argumente con palabras o frases motivadas por sus experiencias de aprendizaje favorables o desfavorables sobre la capacitación recibida, respecto a los aspectos enunciados en la tabla, o respecto a otros no incluidos en ella. Tenga en cuenta criterios de análisis como: lo novedoso, lo útil, lo interesante, lo contradictorio, la calidad de la redacción, el sustento didáctico, y otros que considere pertinentes.

| Aspecto (Nº) | Opiniones |
|--------------|-----------|
|              |           |
|              |           |
|              |           |
|              |           |

**Anexo 45. Encuesta de satisfacción de los estudiantes en relación con la formación estadística recibida**

Objetivo: Determinar el nivel de satisfacción de los estudiantes de la carrera de Medicina en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río, con la formación estadística recibida para la solución de los problemas profesionales.

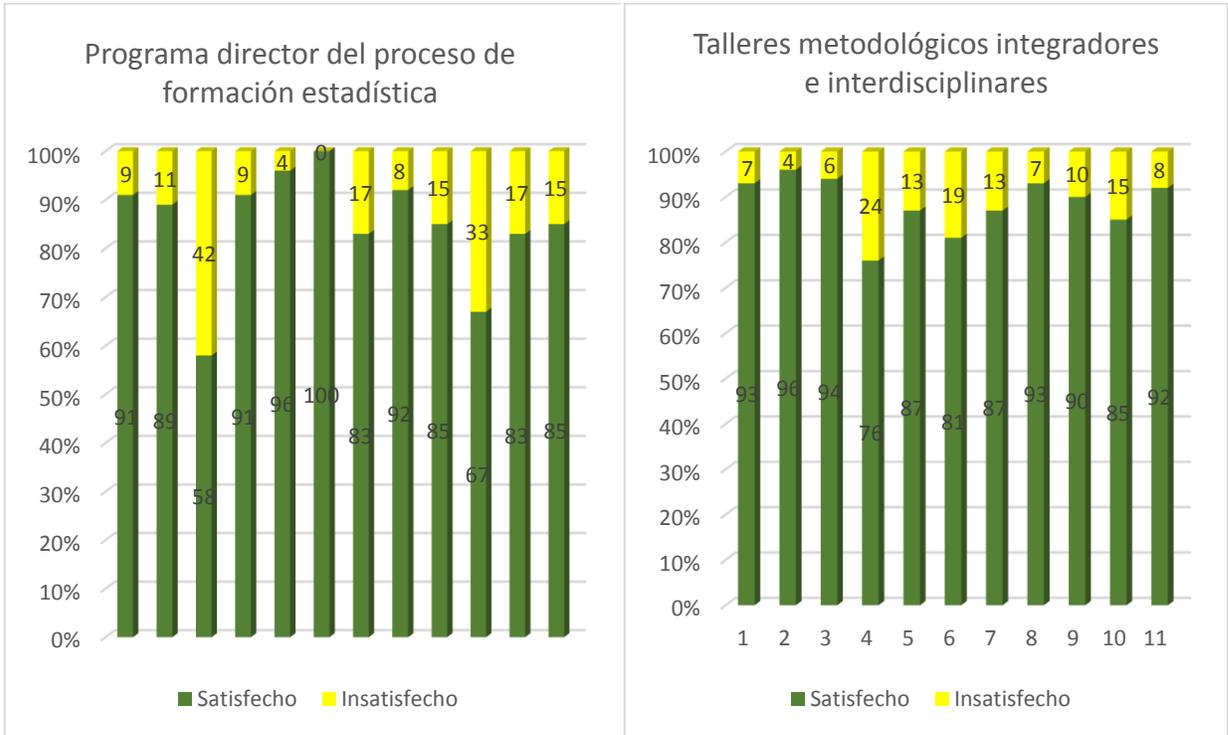
En la siguiente tabla, se presentan un conjunto de aspectos relacionados con el proceso de formación estadística, para que usted exprese su nivel de satisfacción en relación a ellos, marcando con una cruz en la columna correspondiente.

| Nº     | Aspecto  |
|--------|--|
| 1 ___  | Se utilizan formas que favorecen el aprendizaje del método estadístico   |
| 2 ___  | Preparación para emplear el método estadístico en la solución de los problemas de investigación en Salud   |
| 3 ___  | Aportación de los profesores de las disciplinas de la profesión al desarrollo de las habilidades para para emplear el método estadístico   |
| 4 ___  | Preparación para relacionar la utilidad de los resultados investigativos con las necesidades de la práctica médica   |
| 5 ___  | Preparación para reconocer la aportación de los resultados estadísticos al perfeccionamiento de la atención médica integral y la gerencia en Salud   |
| 6 ___  | Adquisición de lenguaje propicio para la comunicación con un especialista en la metodología de investigación y estadística   |
| 7 ___  | Incremento en la motivación por aprender los contenidos de la metodología de investigación y estadística   |
| 8 ___  | Enseñanza acorde a las particularidades de algunos estudiantes   |
| 9 ___  | Funcionalidad del espacio de gestión de contenidos estadísticos para favorecer el intercambio con los profesores y el resto de los estudiantes sobre el empleo del método estadístico en la solución de los problemas profesionales desde la investigación |
| 10 ___ | Utilidad de la formación recibida para la realización del trabajo científico estudiantil   |

Argumente con palabras o frases motivadas por sus experiencias de aprendizaje favorables o desfavorables sobre las habilidades desarrolladas para la investigación en Salud, respecto a los aspectos enunciados en la tabla, o respecto a otros no incluidos en ella. Tenga en cuenta criterios de análisis como: lo novedoso, lo útil, lo interesante, lo contradictorio, la calidad de la redacción, el sustento didáctico, y otros que considere pertinentes.

| Aspecto (Nº) | Opiniones |
|--------------|-----------|
|              |           |
|              |           |
|              |           |
|              |           |

**Anexo 46. Resultados de la encuesta de satisfacción de los actores del proceso de formación estadística con las acciones estratégicas que permiten implementar la concepción didáctica de este proceso en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río**



**Anexo 47. Relación de opiniones ofrecidas por los actores del proceso de formación estadística de acuerdo a la satisfacción que sienten con el desarrollo de las acciones estratégicas que permitieron implementar la concepción didáctica de este proceso en la carrera de Medicina en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río**

| Aspectos favorables   | Aspectos desfavorables   |
|---|--|
| <b>Programa director del proceso de formación estadística de los estudiantes de la carrera de Medicina</b>  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Se fundamenta con elementos convincentes la necesidad de la formación estadística para favorecer el modo de actuación profesional</li> <li>☞ Constituye una herramienta metodológica para conducir el proceso de formación estadística como parte de la formación del médico</li> <li>☞ Orienta a los profesores del claustro para gestionar didácticamente los contenidos de la formación estadística desde las relaciones entre las disciplinas</li> <li>☞ Demuestra el papel de los proyectos de investigación estadística para el logro de la formación estadística</li> <li>☞ Muestra la importancia de los aportes de cada disciplina a la formación estadística y cómo lograrlo</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Para lograr el proceso de formación estadística se necesita continuar la preparación de los profesores del claustro, sobre todo de los de menos experiencia en el ejercicio de la investigación biomédica y en el ejercicio de la Didáctica General y la Pedagogía</li> </ul>                     |
| <b>Talleres metodológicos integradores e interdisciplinarios</b>  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Capacidad del profesor para integrar los conocimientos de la Metodología de la Investigación y Estadística en la solución de problemas de investigación en Salud</li> <li>☞ Despertaron la motivación intrínseca por el conocimiento de la Metodología de la Investigación y Estadística y su uso en la solución de los problemas profesionales</li> <li>☞ Demuestra la necesidad de la participación de todas las disciplinas en el desarrollo de las habilidades de la formación estadística de los estudiantes</li> <li>☞ Mostraron pautas y herramientas tanto para la caracterización y el manejo psicopedagógico de los estudiantes, como para la gestión didáctica de los contenidos de la formación estadística desde la relación entre las disciplinas, para favorecer el desarrollo del modo de actuación profesional</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Falta de conciencia de algunos profesores de la contribución de su disciplina a la formación estadística</li> <li>☞ Poca experiencia de algunos profesores en el ejercicio de la investigación en Salud</li> <li>☞ Limitaciones en relación al conocimiento de aspectos de la Medicina</li> </ul> |

|  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Resultaron interesantes las temáticas tratadas en relación a la Pedagogía y la Didáctica General</li> <li>☞ Ofrecen una mejor orientación a los profesores acerca de cómo concebir el trabajo metodológico en el año a favor de la formación estadística</li> <li>☞ Favorecen el intercambio de criterios entre los profesores del claustro en un ambiente de colaboración y profesionalidad, tanto de manera presencial como virtual</li> <li>☞ Estabilidad en la participación y asistencia de los profesores a los talleres</li> </ul>   |   |
| <p><b>Capacitación de los profesores y tutores para ejercer el proceso de formación estadística de los estudiantes de la carrera de Medicina en la Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río</b></p>  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Propiciaron la motivación para continuar profundizando en la aplicación de los recursos de la metodología estadística en la solución de los problemas profesionales</li> <li>☞ Se aprendió a valorar la importancia del conocimiento que aportan las distintas disciplinas a la solución de los problemas profesionales desde la investigación estadística</li> <li>☞ Se aprendió la esencia y algunos elementos didácticos prácticos del empleo de los proyectos de investigación estadística para favorecer la formación estadística desde las disciplinas de la profesión</li> <li>☞ Se trató el proceso de investigación teniendo en cuenta la interrelación entre todos sus componentes</li> <li>☞ Nos enseñaron a mostrar a los estudiantes la aplicabilidad de la metodología estadística para perfeccionar la atención médica integral y la gerencia en Salud, desde el tratamiento de los contenidos de las disciplinas de la profesión</li> <li>☞ Se aprendieron estrategias para planificar, conducir y evaluar el trabajo científico estudiantil en el año según los objetivos y habilidades a desarrollar</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ No se sienten totalmente seguros o no han logrado un nivel de creatividad razonable para enfrentar el proceso de formación estadística con los requerimientos que exige su concepción</li> </ul> |
| <p><b>Opiniones de los estudiantes en relación a la satisfacción con la formación estadística recibida</b></p>   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Nos han demostrado cuán útiles son las técnicas estadísticas para realizar el Análisis</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Creemos que más profesores deben estar preparados en la</li> </ul>   |

|   |  |
|---|--|
| <p>de la Situación de Salud de la comunidad, con más profundidad</p> <ul style="list-style-type: none"><li>☞ Percibimos una mayor cantidad de profesores de la carrera inculcándonos el uso de los recursos de la Estadística en la solución de los problemas que nos proponen resolver”. Creemos que el trabajo científico estudiantil está dirigido a proponer solución a los problemas que realmente debemos resolver en la práctica de la Medicina</li><li>☞ Apreciamos mejorías en el empleo de la metodología para evaluar los trabajos científicos estudiantiles</li><li>☞ En varias clases de algunas asignaturas nos muestran cuán útiles son los resultados estadísticos que encontramos en las publicaciones científicas para resolver los problemas de la práctica de la profesión</li><li>☞ Nos enseñaron a construir la solución de un problema de investigación estadística considerando las relaciones entre todos sus componentes</li><li>☞ Nos sentimos mejor con la forma de evaluarnos conjuntamente la asignatura de Metodología de la Investigación y Estadística y MGI</li></ul> | <p>aplicación de la estadística a la solución de los problemas de la Medicina para que puedan tutorarnos en ese complejo proceso</p> <ul style="list-style-type: none"><li>☞ Los profesores de Estadística deben continuar incrementando el dominio de los términos de la Medicina</li><li>☞ Consideramos que se pudieran ofrecer una mayor cantidad de cursos electivos con la conducción conjunta de profesores de Estadística y de las asignaturas de la especialidad</li></ul> |
|---|--|