

METODOLOGÍA CONTRIBUYENTE A LA FORMACIÓN CIENTÍFICO-INVESTIGATIVA PARA EL USO DE MÉTODOS ESTADÍSTICOS EN INVESTIGACIONES PEDAGÓGICAS

A CONTRIBUTOR METHODOLOGY TO THE SCIENTIFIC-INVESTIGATIVE FORMATION FOR THE USE OF STATISTICAL METHODS IN PEDAGOGICAL INVESTIGATIONS

¿Cómo referenciar este artículo?

Ledesma Santos, G; Calderón Mora, M. de las M. y Rodríguez Corvea, L. (jul.-oct. 2017). Metodología contribuyente a la formación científico-investigativa para el uso de métodos estadísticos en investigaciones pedagógicas. *Pedagogía y Sociedad*, 20(49), 98-122. Disponible en: <http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/pedagogia-y-sociedad/article/view/537>

Gretter Ledesma Santos¹; María de las Mercedes Calderón Mora²; Laureano Rodríguez Corvea³

¹Máster en Educación Superior Mención Contabilidad y Finanzas. Profesor Auxiliar. Centro Universitario Cabaiguán. Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez”. Cuba. Email: gretteledesma@uniss.edu.cu; ²Licenciatura en Educación. Especialidad Economía. Doctora en Ciencias Pedagógica. Profesor Titular de Formación Pedagógica General. Universidad Sancti Spíritus “José Martí Pérez”. Cuba. Email: mcalderon@uniss.edu.cu; ³Dr. C. Profesor Titular Universidad de Ciencias Médicas Faustino Pérez de Sancti Spíritus. Cuba.

Resumen

La Estadística y sus métodos constituyen herramientas importantes en la investigación científica. El desconocimiento de las posibilidades que esta brinda hace insuficiente su aprovechamiento y afecta en ocasiones la calidad final. El artículo es resultado de una tesis doctoral, donde el diagnóstico que se realiza a la muestra de estudio permite advertir que, en la práctica, la formación del alto potencial científico tiene carencias. Se propone una metodología que contribuye a la formación científico-investigativa de los

aspirantes a doctores, para el uso de métodos estadísticos en investigaciones pedagógicas. Esta metodología aporta procedimientos didáctico-metodológicos que facilitan contenidos de Estadística y su aplicación práctica. Los expertos lo consideran pertinente y se realiza un cuasiexperimento que muestra transformación en el grupo experimental. Predominan los métodos y técnicas: encuesta, entrevista, sistematización y triangulación, propios de las investigaciones cuantitativas, cualitativas y mixtas respectivamente. Constituye un aporte a las investigaciones de las Ciencias Pedagógicas desde una relación coherente entre la Estadística y la Metodología de la Investigación. El aporte práctico facilita el acceso al nuevo conocimiento mediante un aula virtual y el teórico se particulariza de acuerdo con el tipo de investigación.

Palabras clave: Investigaciones pedagógicas; metodología; métodos estadísticos.

Abstract

Statistic and its methods constitute important tools in the scientific investigation, to ignore the possibilities that they offer, make an insufficient use and sometimes affects the final quality. The article that is presented is the result of a doctoral thesis where the diagnosis that is carried out to the study sample provides that even when it has been treated with pertinent scientific approaches, in the practice the formation of the high scientific potential has lacks. A methodology is proposed which contributes to the scientific-investigative formation of the applicants to doctors degree in the use of statistical methods in pedagogical investigations. The proposal provides didactic-methodological procedures that facilitate contents of Statistic and their practical application. The experts consider it pertinent, for what is carried out a cuasiexperiment that shows transformation in the experimental group. The methods prevail: interviews, interviewssurveyers, systematizing and triangulation, characteristic of the quantitative, qualitative and mixed investigations respectively. These is a contributed to the pedagogical sciences, in specific to their investigations, from a coherent relationship between the Statistic and the Methodology of the Investigation. The practice facilitates the access to the new knowledge by means of a virtual classroom and the theoretical contribution is particularized according to type of investigation.

Key words: pedagogical investigations; methodology; statistical methods.

INTRODUCCIÓN

El mundo actual, complejo y globalizado exige una universidad dúctil, abierta al cambio y con un perfil formativo amplio para garantizar el cumplimiento de su cometido social. La investigación, como proceso consciente, que se desarrolla en el marco universitario, debe asimilarlo y lograr cada vez mayores niveles de integración con la realidad objetiva. Lo científico-investigativo en el aspirante a doctor, tiene que responder a la necesidad de incrementar los niveles de vida espirituales y materiales de la sociedad, imprimiendo calidad en el proceso que se desarrolla.

En este sentido para el Ministerio de Educación Superior (MES) los doctores constituyen el más alto potencial científico, se forman desde los proyectos de investigación, que se establecen como la célula básica para la organización, ejecución, financiamiento y control de las actividades y tareas científicas, desarrollo tecnológico e innovación, dirigidas a materializar objetivos concretos, obtener resultados de impacto y contribuir a la solución de los problemas que determinaron su puesta en ejecución (Ministerio de Educación Superior, 2012).

Este planteamiento muestra que los proyectos constituyen la esencia básica de las tareas de investigación científica y se dirigen a la obtención por parte de los aspirantes a doctores de un nuevo conocimiento o la solución de un problema concreto; de ahí la importancia de la calidad de las tesis como salidas que favorecen el mayor y más rápido impacto de sus resultados. El proceso mediante el cual se logran estos, depende en gran medida, de la formación científico-investigativa. La unificación de criterios por diferentes autores y la experiencia alcanzada en la temática permite compartir las siguientes reflexiones sobre el tema:

- La formación científico-investigativa va más allá de prepararse como investigador, requiere estar consciente de su utilidad.
- El proyecto de investigación es un espacio favorable para intencionar acciones y fortalecer la formación científico-investigativa de los aspirantes a doctores.
- La adquisición de técnicas y métodos (estadísticos) desarrollará las capacidades orientadas a la formación científico-investigativa en el contexto pedagógico.

Desde el estudio de la teoría se puede afirmar que son múltiples los autores que tienen publicaciones científicas, donde demuestran la necesidad de elevar la calidad en las investigaciones pedagógicas, entre los que se pueden citar: Pérez Gastón, Nocedo y

García Izna (1996), Rincón (2000), Pérez Jacinto (2006), García Batista (2009), Crespo (2009), Batanero (2011, 2012), Calderón y Ledesma (2012), Machado (2012), Fardales (2014), Junta de Acreditación Nacional (2015), Ortiz (2015), Ledesma, Rodríguez Corvea y Calderón (2016).

Estos autores muestran puntos de vistas diferentes, pero coinciden en lo necesario que resulta una formación científico-investigativa cada vez superior, con estándares de calidad que permitan incidir en el acrecentamiento de la ciencia, la tecnología y la sociedad. La acreditación en los programas que ofrecen las Facultades de Educación en la mayoría de los países comprende que el aspirante a doctor sea un investigador de su propia práctica y realice acciones para sistematizar experiencias pedagógicas.

En este mismo orden de ideas algunos estudios se centran, por una parte, en los problemas que enfrentan los aspirantes a doctores de las Ciencias Pedagógicas en la investigación y por otra en la necesidad del uso de métodos estadísticos dentro de estas. Se denota la prioridad y pertinencia de la temática desde la segunda mitad el siglo XX hasta la actualidad, debido a su importancia para que las universidades mantengan su impacto social.

El abordaje de este problema por parte de autores cubanos coincide en general con los tratados en los contextos anglosajón e iberoamericano, con el aporte de criterios científicos valiosos y pertinentes para el perfeccionamiento de la formación de doctores en las universidades cubanas, pero son aún insuficientes las publicaciones sobre este tema y no revelan un incremento sustancial en las investigaciones sobre los problemas asociados (Ortiz, 2015, p.5).

El tratamiento a estas situaciones, muestra la necesidad de elevar la calidad en los procesos investigativos de las Ciencias Pedagógicas y el uso de métodos estadísticos, pero se considera que son aún insuficientes los aportes sobre este tema y en la práctica el logro de esta utilidad se evidencia con frecuencia. Desde el punto de vista teórico se aprecia que:

- No se constata con claridad, en la literatura consultada sobre Estadística y en Metodología de la Investigación, la integración del sistema de conocimientos de estas, para que los aspirantes a doctores puedan introducir los métodos estadísticos en los momentos esenciales donde intervienen en las

investigaciones pedagógicas como son: Planificación, Ejecución e Interpretación y Comunicación de los resultados.

- Falta de literatura que muestre ya sea, las exigencias y los rasgos de una propuesta contentiva de procedimientos didáctico-metodológicos que permitan el uso de métodos estadísticos particularizados para la Estadística descriptiva e inferencial, de acuerdo con el tipo de investigación pedagógica, como los contenidos que integren mediante algoritmos gráficos la clasificación de variables, el uso de métodos estadísticos, la selección de pruebas estadísticas y su interpretación para facilitar el empleo adecuado de la Estadística e incrementar el nivel de formación científico-investigativa de los aspirantes a doctores de las Ciencias Pedagógicas.

Por otra parte, en la práctica, la revisión de tesis doctorales de las Ciencias Pedagógicas, muestran que predominan estudios descriptivos con el uso de pocos datos cuantitativos, lo que limita el alcance y profundidad de las valoraciones realizadas. Como también hay tendencia a investigaciones cualitativas, donde se restringen las generalizaciones de los resultados y disminuye el beneficio social. (Ortiz, 2015).

Esta contradicción teoría-práctica, justifica lo oportuno de recurrir a la ciencia para solucionarla. Se requiere buscar mayor rigor, calidad en los resultados e impactos, que permitan mejorar las condiciones de la humanidad. Desde los proyectos de investigación se expresa la necesidad social de solucionar estas problemáticas. Trabajar en la formación del potencial científico, implica vincular desde la Pedagogía a la Estadística y la Metodología de la Investigación en las labores que se realicen.

Lo expuesto evidencia el problema científico de la investigación con la que se pretende contribuir a la formación científico-investigativa de los aspirantes a doctores para el uso de los métodos estadísticos en las investigaciones pedagógicas a partir de la propuesta de una metodología, que constituye el objetivo de la investigación.

Es pertinente la investigación porque se da respuestas a una de las líneas del sistema de superación postgraduada vinculada al impacto de los resultados científicos, avalado por los *Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución para el período 2016-2017 aprobados en el 7mo Congreso del Partido Comunista de Cuba*

(PCC) (2016), artículos: 129, ciencia tecnología e innovación; 145, superación permanente; 146, calidad y rigor en docentes; 152, formación e investigación. Además, por los *Objetivos de trabajo del PCC*, aprobados en la *Primera Conferencia Nacional*: 43, 47, 53, 54, 55, 65 y 88.

Se da respuesta a lo reglamentado, de igual manera, en la Universidad de Sancti Spiritus “José Martí Pérez” (UNISS), en los *Objetivos de trabajo y criterios de medidas* mediante el número cinco del 2016: “Incrementar la obtención de resultados de investigación, desarrollo con alta pertinencia y las gestiones necesarias que garanticen la innovación y la elevación del impacto en la economía y la sociedad” y a partir de las líneas de investigación: “Perfeccionamiento de los procesos universitarios y la educación en valores”, así como “El desarrollo de las ciencias sociales y humanísticas”.

METODOLOGÍA EMPLEADA

Se guía el trabajo mediante hipótesis de investigación: la aplicación de una metodología con procedimientos didáctico-metodológicos, caracterizada por la necesaria unidad y coherencia entre la Estadística y la Metodología de la investigación, favorece el nivel de formación científico-investigativa de los aspirantes a doctores, para el uso de métodos estadísticos en las investigaciones pedagógicas.

Se utilizaron métodos del nivel empírico como la observación con el objetivo de recopilar información para conocer el estado que presenta la formación científico-investigativa de los aspirantes a doctores en las investigaciones pedagógicas, para el uso de métodos estadísticos y el análisis documental para constatar cómo se da el tratamiento teórico y metodológico para fundamentar la propuesta, planificarla y percibir si existen cambios en los sujetos de la muestra después de la implementación.

También se utilizó la encuesta y la entrevista que permitieron con su aplicación en la muestra de aspirantes a doctores de la UNISS, constatar el estado inicial de la formación científico-investigativa para el uso de métodos estadísticos y en el desarrollo del cuasiexperimento facilitaron la obtención de los resultados finales, en el propio lenguaje de los sujetos.

La sistematización y la triangulación se aplicaron en este caso para relacionar, ordenar de forma coherente, comprender, interpretar, explicar, reflexionar y actuar con la introducción de experiencias hasta generar nuevos conocimientos desde cuestiones

teóricas-metodológicas y elaborar la metodología propuesta comparando resultados. Para el criterio de expertos se aplicó el método Delphy al valorar la calidad y pertinencia de la metodología elaborada.

Del nivel teórico se aplicó el método histórico-lógico para conocer el surgimiento, evolución y desarrollo de la formación, desde la permanente hasta la doctoral, necesarias para comprender la científico-investigativa con énfasis en la Estadística, las que también son estudiadas y se concretan para la UNISS. También se empleó el método analítico-sintético penetrando en la esencia de la formación.

Por su parte lo inductivo-deductivo e hipotético-deductivo se utilizó para el estudio de lo general a lo particular y se toma como premisa la hipótesis formulada siguiendo las reglas lógicas de la deducción, hasta llegar a nuevas conclusiones y predicciones que, a su vez, son sometidas a verificación.

Del nivel estadístico se emplearon métodos de la Estadística descriptiva e inferencial en las diferentes etapas de la investigación. En lo fundamental para la definición del muestreo probabilístico, para la búsqueda y la obtención de la información, en el diseño de los instrumentos de recolección; en la elaboración del plan de tabulación- análisis y organización y, además, en el procesamiento estadístico de la información acopiada.

También se utilizaron en el diseño del cuasiexperimento, para la sistematización y la organización de los datos a través de técnicas univariadas, para inferencias estadísticas desde prueba de hipótesis, análisis de los resultados, confección de la escala y encuesta, al acopiar los criterios de los expertos y en su consolidado. Todos los métodos descritos forman parte del contenido de la metodología.

La Población comprende 59 aspirantes a doctores de la especialidad Ciencias Pedagógicas de la UNISS, entre los años 2014- 2015, los que se ubicaron de acuerdo con los proyectos de investigación donde pertenecen en 18 conglomerados.

La selección de la muestra se realiza con el muestreo probabilístico, donde el tamaño calculado permite utilizar 8 conglomerados, con un total de 27 aspirantes a doctores. Se fraccionan para la experimentación en el grupo de estudio con metodología aplicada (16 aspirantes a doctores) y el de control (11).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El estudio teórico realizado permitió la conceptualización de la formación científico-investigativa de los aspirantes a doctores, facilitó los puntos de partidas y las posiciones a asumir para la integración de los conocimientos de la Estadística y la Metodología de la Investigación, con la determinación de los retos para el uso de métodos estadísticos en las investigaciones pedagógicas y determinó a los proyectos de investigación como el espacio propicio para la disposición de procedimientos didáctico-metodológicos que se materializan mediante la puesta en práctica en una metodología.

Las principales consideraciones sobre la formación científico-investigativa de los aspirantes a doctores parten del análisis de la categoría formación y se define como un proceso donde el método científico será la vía para resolver los problemas de la realidad, a partir de los conocimientos existentes y la construcción de otros más sólidos. Se comporta desde la investigación, para la formación doctoral, como un fenómeno social, condicionante de su proyección futura mediante la práctica pedagógica y tiene una base sólida en los proyectos que se desarrollan.

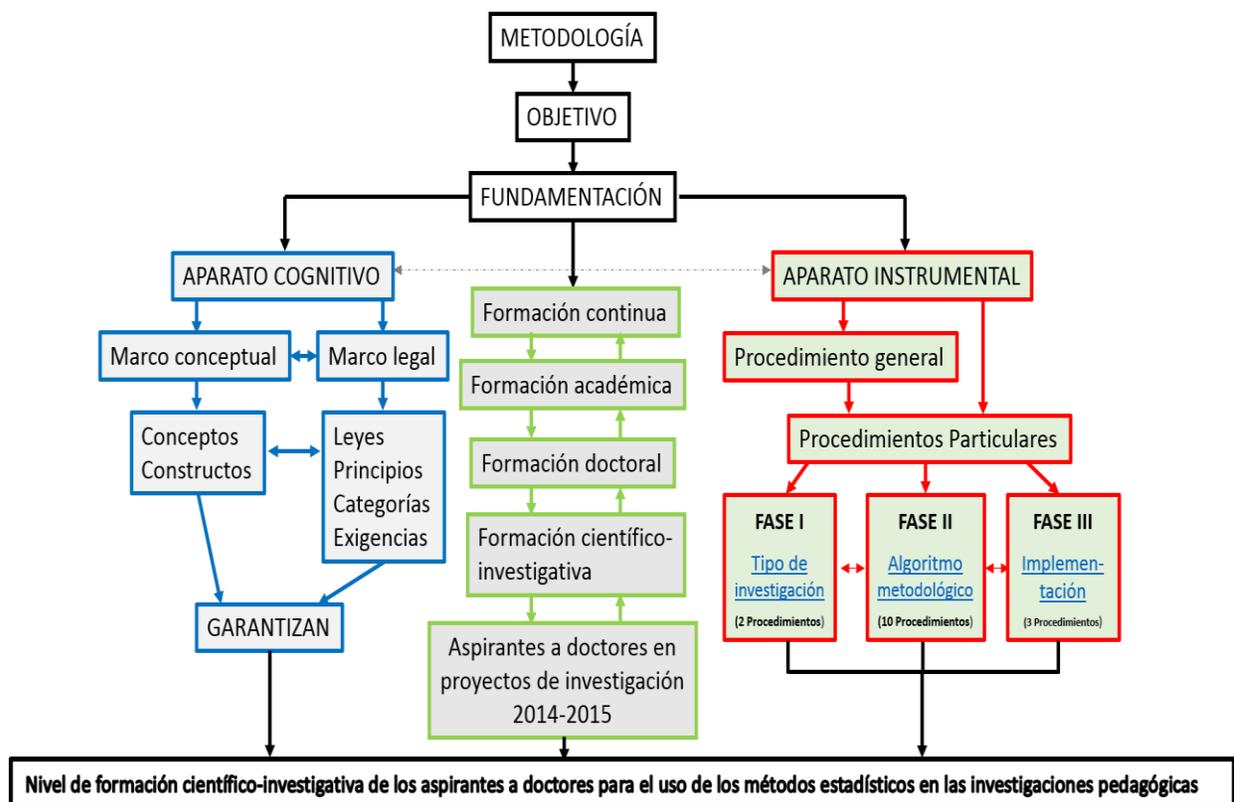
Los instrumentos aplicados como la observación a encuentros del doctorado curricular colaborativo de la UNISS y a reuniones de proyectos de investigación, así como el análisis documental, la encuesta, la entrevista y la triangulación mostraron que en el estado inicial de la formación científico-investigativa de los aspirantes a doctores están presentes insuficiencias como:

- No se tratan con claridad en los encuentros del doctorado curricular, ni en los proyectos de investigación los métodos de la Estadística que pueden utilizarse en las etapas de las investigaciones pedagógicas.
- Los aspirantes que matriculan en el programa doctoral curricular colaborativo de la UNISS reciben solo algunos temas de la Estadística como parte de las asignaturas Metodología de la Investigación y el curso Exploración y análisis de datos (propuesto como opcional, cuyo objetivo es solo profundizar en los principios básicos del diseño experimental); no así los del tutelar, quienes se preparan bajo la orientación del tutor y no cuentan con espacios de orientación para el uso de esta ciencia.

- Los investigadores de las ciencias pedagógicas carecen de dominio en los términos de la Estadística que pueden utilizarse, por no ser especialistas en esta materia, así como de los momentos esenciales donde esta ciencia interviene en la investigación.
- No se muestra que el uso de investigaciones cualitativas, reducen el entorno de aplicación de resultados propuestos, lo cual limita su generalización desde el punto de vista científico y algunos aspirantes a doctores que utilizan este tipo de investigación no se muestran interesados en conocer los métodos estadísticos que se pueden utilizar, por falta de conocimiento sobre el tema.
- No se constatan contenidos en los procedimientos existentes, que permitan el uso de métodos particularizados para la Estadística descriptiva e inferencial, de acuerdo con el tipo de investigación.

La sistematización de contenidos sobre Estadística y Metodología de la Investigación, así como la triangulación de la información recopilada facilitaron organizar como propuesta una metodología contentiva de: objetivo general, fundamentación con los rasgos que la tipifican, etapas que la componen como proceso (aparato cognitivo e instrumental), procedimientos para cada etapa incluyendo las precisiones para su implementación, y representación gráfica de la misma. (ver figura 1)

Figura 1: Representación gráfica de la metodología propuesta.



Fuente: Elaboración Propia

El objetivo general de la metodología es contribuir con la formación científico-investigativa de los aspirantes a doctores para el uso de métodos estadísticos en las investigaciones pedagógicas. La propuesta contiene mediante una sistematización un grupo de procedimientos didáctico-metodológicos, a su vez está caracterizada por la necesaria unidad y coherencia entre la Estadística y la Metodología de la investigación. Los rasgos que la tipifican se relacionan a continuación:

1. La integración del sistema de conocimientos de la Estadística y de la Metodología de la Investigación aplicadas a las investigaciones pedagógicas para la formación de doctores.
2. El carácter interactivo, dinámico y flexible en la concepción de la formación científico-investigativa con el uso de métodos estadísticos en las investigaciones pedagógicas.
3. La particularización de los principales métodos estadísticos para los diferentes tipos de investigaciones, en correspondencia con las exigencias teórico-metodológicas que se plantean como fundamento de la metodología.

4- El establecimiento de relaciones de comunicación caracterizadas por el respeto, el diálogo amistoso, sincero, la confianza y la ética científica como aspectos fundamentales en la interacción de los agentes implicados.

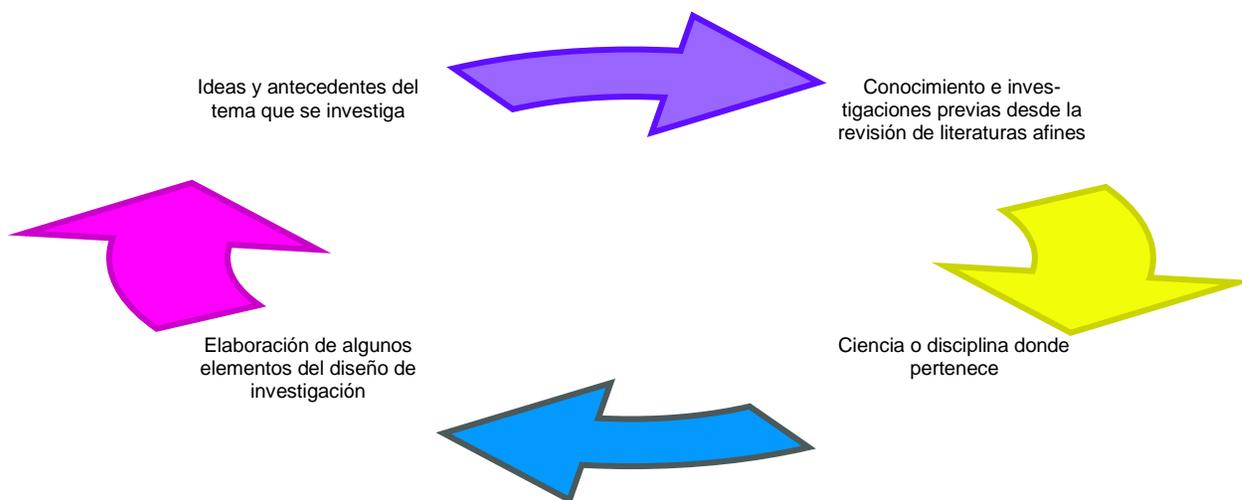
En **el aparato cognitivo** de la metodología, el marco conceptual comprende los principales conceptos y constructos que se relacionan con la propuesta, para contribuir con la formación científico-investigativa de los aspirantes a doctores y contiene además el marco legal que relaciona las leyes, principios, categorías y exigencias de la metodología.

Implica análisis donde se valora que la educación estadística para no especialistas debe desarrollar tres competencias: 1. La habilidad de unir la Estadística y las situaciones del mundo real, 2. El conocimiento de conceptos básicos de la Ciencia, y 3. La habilidad de sintetizar los componentes de un estudio de este tipo y comunicar los resultados de una manera clara (García y Boullousa, 2015).

El aparato instrumental contiene un procedimiento general y otro particular que a su vez contiene 3 fases: Tipo de investigación, Algoritmo metodológico e Implementación.

El procedimiento general implica procesos iniciales de la investigación, que son comunes para toda tipología. Tiene estrecha relación con la Estadística y sus métodos e incluye los complementos de la primera y segunda etapa investigativa: exploración de la realidad y planificación de la investigación. Se deben tener en cuenta aspectos como los identificados en la figura siguiente:

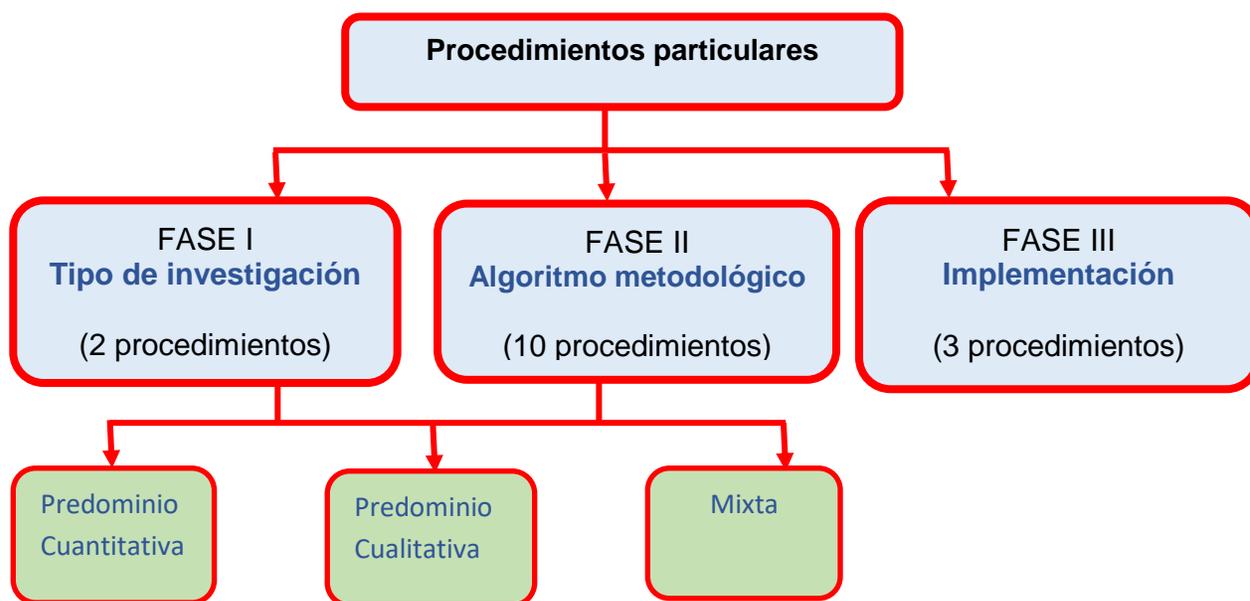
Figura 2. Diagrama de los aspectos a tener en cuenta en el procedimiento general de la metodología.



Fuente: Elaboración propia

Los procedimientos particulares implican los procesos que dentro de la metodología de la investigación se especifican según su tipología. (ver figura 3)

Figura 3. Diagrama de los procedimientos particulares de la metodología.



Fuente: Elaboración propia

La Fase I del procedimiento particular tiene en cuenta que durante el siglo XX dos tipos de investigación, también llamados enfoques o paradigmas, emergieron para realizar investigaciones, en las últimas dos décadas se torna el uso de la unión de estos. Se fraccionan para su estudio en procedimientos particularizados, como tipo de investigación: Cuantitativa, Cualitativa y Mixta.

Son cinco los factores más importantes que el investigador debe considerar para decidir qué tipo le puede ayudar de acuerdo al planteamiento de un problema específico: el enfoque que más se adapta y ajuste mejor a las expectativas del usuario, con el que se sienta más cómodo, el que considere de forma racional más apropiado y del cual posea un mayor entrenamiento.

Para el estudio del tipo de investigación se analizan particularizadas y cada uno contiene dos procedimientos:

Investigación cuantitativa:

Procedimiento 1. Determinación de la investigación cuantitativa: depende de la selección realizada en el procedimiento general, si la preparación de la investigación proyecta que investigar no afecta el objeto de estudio, que se orienta hacia el resultado, que su lógica es deductiva, va de lo general a lo particular, de las leyes y teorías a los datos que se necesita usar y utiliza la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica.

Procedimiento 2. Determinación de las características que debe cumplir la investigación cuantitativa: como particularidades tiene que en sus presupuestos muestra una realidad objetiva y estática, con existencia propia. Dualidad sujeto-objeto.

La verdad es una correspondencia con lo real. Usa el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamientos y probar teorías. Busca de forma intencional acotar la información (medir con precisión las variables de estudio).

Entre las características de la investigación cuantitativa se encuentra que mide fenómenos, emplea experimentación y su análisis es causa–efecto. Tiene un proceso secuencial, deductivo, probatorio. Posee generalización de resultados, control sobre fenómenos, precisión, réplica y predicción.

Investigación cualitativa:

Procedimiento 1. Determinación de la investigación cuantitativa: depende de la selección realizada en el procedimiento general, si la preparación de la investigación proyecta que lo que se investiga no es independiente del proceso de investigación, que se orienta hacia el proceso, que su lógica es inductiva, va de lo particular a lo general, de los datos a las generalizaciones y a la teoría. Utilizará la recolección de datos sin

medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación.

Procedimiento 2. Determinación de las características que debe cumplir la investigación cualitativa: como particularidades tiene además que como presupuestos muestra una realidad dinámica y social construida. No existe dualidad sujeto-objeto. La verdad es cuestión de concordancia en un contexto. Realidad múltiple, dinámica y holista. Busca dispersión o expansión de los datos e información. No posee generalización de resultados, control sobre fenómenos, precisión, réplica y predicción.

De esta manera sería preferible reconocer, las investigaciones cuantitativa y cualitativa, como sistemas de métodos dirigidos a explorar el mundo real; la primera enfatiza la interpretación y la segunda el descubrimiento (Cruz Ramírez y Campano, 2007)

Investigación mixta:

Procedimiento 1. Determinación de la investigación mixta: llamada también multimodal implica la recolección, el análisis y la vinculación de datos cuantitativos y cualitativos. Como ventajas tiene la amplitud, profundidad, diversidad, riqueza interpretativa y mayor sentido de entendimiento que las otras dos investigaciones.

Para poder comprender la utilidad, alcances y naturaleza, requiere capacitación y estar abiertos al cambio, por lo que posee sus propios retos y llevarlo a cabo requiere gran esfuerzo (Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista, 2006).

Procedimiento 2. Determinación de las características que debe cumplir la investigación mixta: su diseño puede ser en paralelo, de dos etapas, dominante o principal, o mixtos complejos. Se fundamentan en la triangulación y esta tiene distintas clases: de teorías, de ciencias o disciplinas, de investigación, de métodos y de datos.

Enfrenta retos como necesidad de capacitación para enfrentar la investigación, criterios de debate y definición del rol en la literatura. Ha generado posiciones en investigadores a favor y en contra de esta. Los primeros muestran ser integradores y pragmáticos, los segundos fundamentalistas y separatistas. (Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista, 2007).

La fase II el Algoritmo metodológico es particularizado para investigaciones cuantitativas, cualitativas y mixtas. El algoritmo es considerado como el conjunto

secuencial, definido y finito de reglas para obtener un determinado resultado en la realización de una actividad. Para alcanzar una secuencia que permita una formación científico-investigativa con el uso de métodos estadísticos se fraccionan **los procedimientos** como sigue:

- Determinación del tipo de estudio
- Determinación del tipo de diseño de investigación
- Consideración para el uso de hipótesis y variables
- Selección de población y muestra
- Recolección y análisis de datos. Métodos y técnicas
- Selección del tipo de estadística y sus métodos
- Selección y aplicación de pruebas estadísticas
- Consideración para el criterio de expertos
- Comunicación de los resultados
- Determinación de aportes y novedad de la investigación.

Investigaciones cuantitativas:

La relación entre tipos de estudio, diseño de investigación e hipótesis, está en buena medida condicionada por el problema a investigar y por el contexto que rodea a toda la investigación. Existe una relación bastante flexible que se aporta coincidiendo con Grau, Correa, Rojas (1999). (Ver tabla 1).

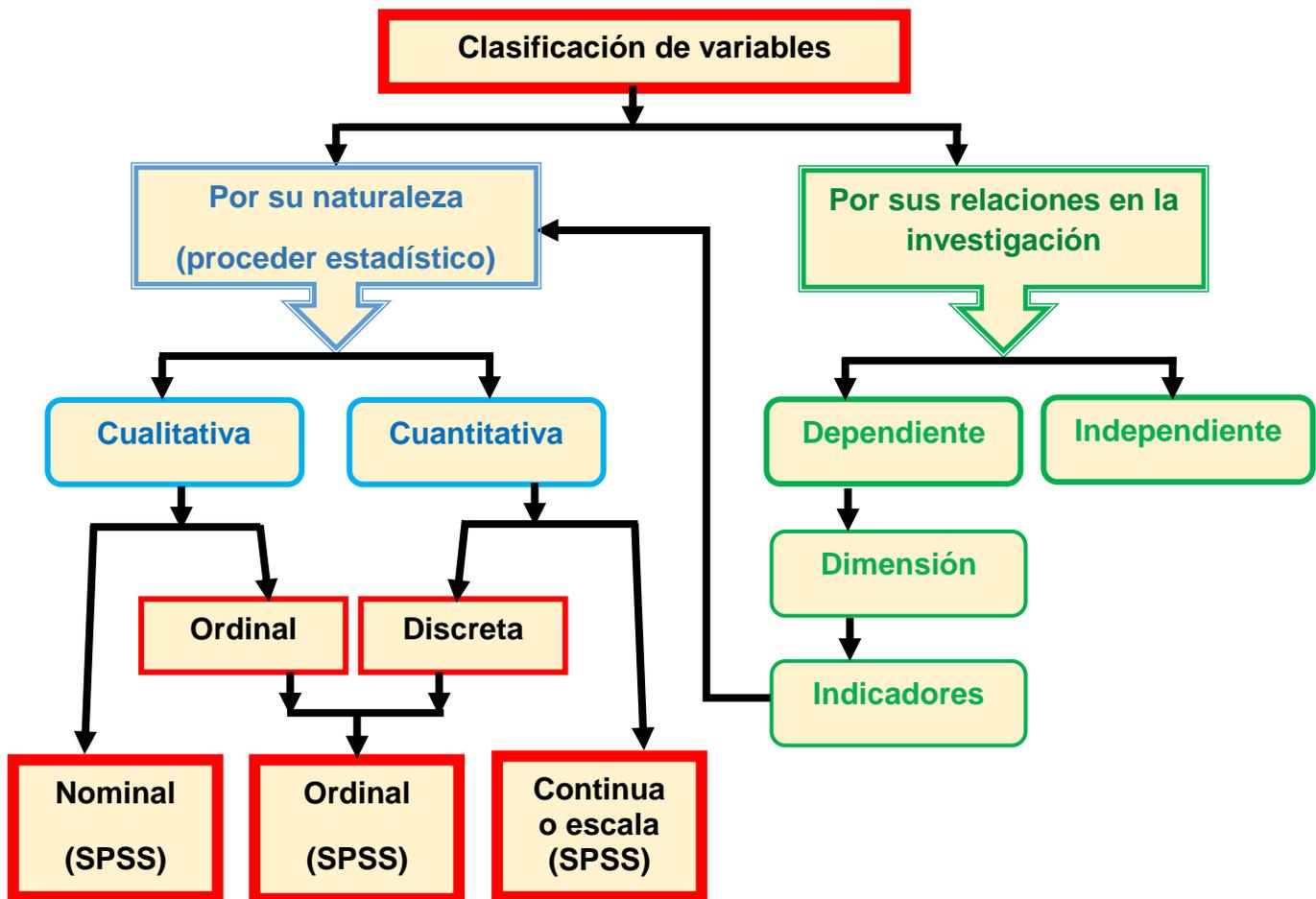
Tabla 1: Relación entre los tipos de estudio, de diseños e hipótesis.

Tipo de estudio	Diseño más apropiado	Tipo de Hipótesis más frecuente
Exploratorio	Experimental: Preexperimentos. Diseños no experimentales: transversales, descriptivos.	No tiene hipótesis, en todo caso conjeturas iniciales. No puede presuponerse algo que apenas va a explorarse.
Descriptivo	Experimental: Preexperimentos, Diseños no experimentales: transversales, descriptivos.	Descriptivas si se pronostica un hecho o dato, o pueden no contener hipótesis.

Correlacional	Experimental: Cuasiexperimentos, Diseños no experimentales: transversal, correlacionales, o longitudinales.	Diferencia de grupos sin atribuir causalidad, o Correlacionales
Explicativo	Experimental: Experimentos puros, Cuasiexperimentos. Diseños no exp. transv. causales, o longitudinales.	Diferencia de grupos atribuyendo causalidad o causales.

Otro aspecto que se aporta en la investigación es el análisis equivalente a las variables que deben tenerse en cuenta según su clasificación para poder utilizar los métodos estadísticos afines (ver figura 4)

Figura 4: Clasificación de variables para facilitar el uso de métodos estadísticos.



Fuente: Elaboración propia

En las investigaciones cuantitativas pueden seleccionarse la Estadística: descriptiva e inferencial. Se particularizan los métodos que más se utilizan en las ciencias pedagógicas:

Estadística descriptiva:

- Métodos para la planificación de la investigación
- Métodos que permiten la búsqueda y la obtención de la información como muestreo (probabilístico o no probabilístico) y técnicas de recolección.
- Métodos para sistematizar y organizar la información como análisis de datos a través de técnicas univariadas (analíticas y gráficas) o multivariadas (reducir variables y formar grupos)
- Métodos del cálculo de las medidas de resumen para la muestra.

En la Estadística inferencial se encuentran:

- Métodos del cálculo de las medidas de resumen para la población (estimación para obtener de forma aproximada valores desconocidos de estadígrafos de una distribución, así como determinar y evaluar la exactitud y confiabilidad de los resultados de los cálculos efectuados como método puntual y por intervalo).
- Métodos de las pruebas de hipótesis o teoría de decisión para medir el riesgo que existe al aceptar o fracasar en una decisión.
- Métodos de la relación entre variables. (Ledesma, 2012).

Selección y aplicación de pruebas estadísticas.

Para la selección de pruebas estadísticas en el caso de las investigaciones cuantitativas, se puede utilizar la secuencia cuya estructura contiene una lógica con procedimientos didácticos metodológicos:

1. Identificación del tipo de Estadística.
2. Selección del tipo de variables según su naturaleza.
3. Selección del método estadístico a aplicar.
4. Uso de las particularidades de cada método, selección de test estadísticos a utilizar en los casos que se correspondan y su aplicación. (Siegel y Castellano, 1995)

Se ofrecen en la investigación guías a seguir (al utilizar el paquete estadístico SPSS).

Investigaciones cualitativas

En las investigaciones cualitativas, el tipo de estudio y el diseño de investigación se relaciona con los denominados por Rodríguez, Gil y García (2008), métodos de investigación, son los que definen que tipología utilizar: fenomenología, etnografía, teoría fundamentada, etnometodología (análisis del discurso), investigación acción y biografía.

Se pueden establecer además características o aspectos que marcan una diferencia en estas investigaciones, su carácter holístico, empírico, interpretativo y empático. Cada estudio cualitativo es por sí mismo un diseño de investigación, es decir no hay dos investigaciones cualitativas iguales o equivalentes, aunque sí compartan diversas similitudes. El hecho de que el investigador sea el instrumento de recolección de los datos y que el contexto evolucione con el transcurrir del tiempo, hacen a cada estudio único (Machado, 2012).

Selección del tipo de estadística, sus métodos y selección de pruebas.

Se utiliza la medición naturalista sin control, que genera datos ricos y profundos: entrevistas a profundidad (no estructuradas), estudios de casos, observación participativa, historia oral. Se puede hacer uso de la Estadística Descriptiva y los métodos que se utilizan son consecuentes con la tipología.

Investigaciones mixtas

Las investigaciones mixtas constituyen un proceso que recolecta, analiza y vincula datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio, por tanto, adquiere procedimientos de ambas. Se usan métodos de ambas tipologías y puede responder distintas preguntas de un mismo problema planteado.

Se presentan varias propuestas de investigaciones mixtas: en paralelo, de dos etapas, dominante o principal, mixtos complejos. Se fundamentan en la triangulación. Algunas particularidades que se pueden resumir son:

- De forma opcional predomina lo mixto en el planteamiento del problema, la recolección y análisis de datos y en el reporte del estudio.
- Se sugiere en el diseño mixto la formulación y análisis de las hipótesis.
- Los resultados se generalizan. (Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista, 2006)

Fase III Implementación

La fase III contiene 3 procedimientos fundamentales:

Procedimiento 1. Cuándo aplico la metodología: cuando el investigador necesite conocer o incrementar el dominio, los procedimientos y sentirse con estados de ánimos positivos, para integrar la Estadística y sus métodos a la Metodología de la Investigación en el trabajo investigativo que realice. Con la aplicación de la propuesta se contribuye a la formación científico-investigativa de los aspirantes a doctores.

Procedimiento 2. Cómo puedo aplicar la metodología: lo primero es la adquisición de la propuesta con sus contenidos, que se obtiene mediante la presentación en los departamentos autorizados donde pertenecen los investigadores o en los espacios de los proyectos de investigación, o a través de un aula virtual ubicada en la plataforma de la UNISS a la cual se accede con permisos autorizados con anterioridad y/o de manera individual en contacto con los responsables de la investigación actual.

Una vez adquirida la metodología, se procede a consultar y ejecutar los procedimientos propuestos desde el procedimiento general. Si el investigador no ha iniciado la investigación, le resultará más factible el uso de los métodos estadísticos en cada momento requerido, de no comportarse así se verificarán los aspectos ya establecidos y se continuará con la inclusión de las propuestas en los otros procedimientos establecidos en el aparato instrumental.

Procedimiento 3. Quién puede aplicar la propuesta: Se propone la implementación de la metodología en un primer momento para los aspirantes a doctores que se encuentran en el proceso de formación doctoral y pertenecen a las ciencias pedagógicas, en específico los que conforman el grupo experimental de la muestra seleccionada.

Puede extrapolarse la metodología al resto de los sujetos del grupo control y generalizarse hasta los docentes que pretendan realizar investigaciones. Constituye una base para los investigadores de otras Ciencias, los que deben profundizar en otros métodos estadísticos que se aplican para estos casos. La propuesta se subordina a las etapas de formación, que puede anteceder a cada aspirante a doctor de acuerdo con las destrezas investigativas que han alcanzado.

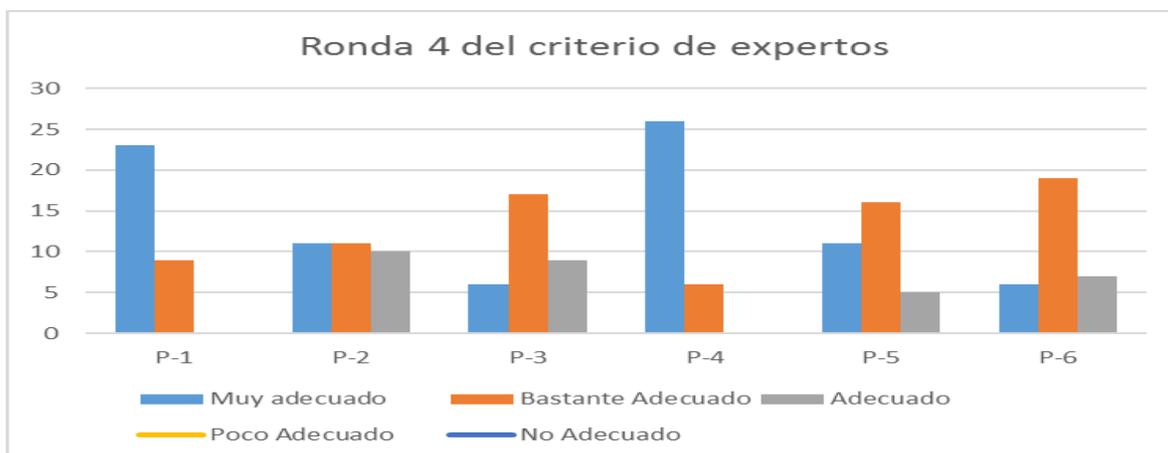
Los resultados obtenidos con el estudio, se muestran mediante la valoración de los expertos acerca de la pertinencia y calidad de la metodología propuesta, para contribuir a la formación científico-investigativa de los aspirantes a doctores, con el uso de métodos estadísticos y a partir de los análisis que se obtienen al implementarla mediante un cuasiexperimento.

Se utiliza como variante para el criterio de experto el método Delphy, se inicia con un cuestionario desestructurado y la solicitud de datos necesarios para la determinación del coeficiente de argumentación de cada experto, que alcanza un total de 32. Posteriormente se aplican rondas hasta un total de 4, que incluye sondeos que se organizan mediante pasos.

Se observa en la última ronda que ningún paso incluye el ítem “Poco adecuado” y “No adecuado” y que los más favorecidos son el P-1 y P-4, estructura general de la metodología y del aparato instrumental el procedimiento particular de la fase I respectivamente.

El resumen de los datos permite concluir, que todos los pasos pueden ser aceptados en su elaboración teórica, por lo que la metodología propuesta para contribuir a la formación científico-investigativa de los docentes en el uso de métodos estadísticos en las investigaciones pedagógicas, se implementó en la práctica (ver figura 5).

Figura 5: Representación gráfica del resultado final del criterio de los expertos.



Fuente: Elaboración propia

Como diseño experimental se empleó en la investigación un cuasiexperimento con los aspirantes a doctores de la muestra de estudio que se encuentran en formación

doctoral de la especialidad Ciencias Pedagógicas en la UNISS, entre los años 2014-2015. Se orienta comprobar la contribución de la metodología con el cumplimiento del objetivo propuesto, al comparar los resultados obtenidos en los instrumentos iniciales y finales, después de aplicada esta.

Los instrumentos utilizados para validar la contribución de la metodología propuesta son: el análisis de documentos con la consulta tanto de las tesis en proceso y terminadas de los aspirantes a doctores de la muestra de estudio, como los documentos auxiliares con los que cuentan estos para el estudio individual, la base de datos de los aspirantes a doctores, la encuesta y la entrevista.

Se combinan el control inicial y final de las dimensiones (cognitiva, procedimental y afectiva) de la variable dependiente: nivel de formación científico-investigativa de los aspirantes a doctores para el uso de métodos estadísticos en las investigaciones pedagógicas y se determina la fiabilidad de los instrumentos aplicados.

La medida de la fiabilidad mediante el alfa de Cronbach asume que los indicadores miden un mismo constructo y que están altamente correlacionados entre sí. Al menos se necesitan dos indicadores para poder estimar el valor de este coeficiente y cuanto mayor es su número mayor será la fiabilidad de la escala (Frías, 2014).

El alfa de Cronbach en la investigación ofrece un valor de 0.971, que indica la consistencia interna entre los indicadores, los que están altamente correlacionados entre sí. Para la obtención de los resultados de las dimensiones cognitiva, procedimental y afectiva se utiliza una variable ordinal con 5 niveles: muy bajo=1, bajo=2, medio=3, alto=4 y muy alto=5 y se procesan los datos en el paquete estadístico SPSS (versión 15).

Para las dimensiones cognitiva y procedimental se realiza un análisis transversal, para comparar los grupos experimental y control con respecto a la homogeneidad o diferencias en ambos momentos donde se aplica el Test de Mann-Whitney. Además, se analiza el Test de Wilcoxon, con una confiabilidad del 95%, para saber que grupo incrementa los niveles una vez aplicada la metodología propuesta. El resumen de estas dimensiones se muestra a continuación (ver tabla 2).

Por su parte la dimensión afectiva muestra resultados donde predomina la satisfacción para los aspirantes a doctores del grupo experimental al utilizar una metodología que facilita el uso de los métodos estadísticos en su investigación pedagógica y descontento en los aspirantes del grupo control que no logran aplicar con destreza la Estadística.

Tabla 2: Comportamiento de los resultados sobre el nivel de formación científico-investigativa de los aspirantes a doctores para el uso de métodos estadísticos en las investigaciones pedagógicas:

Dimensiones	Grupos	Niveles										Test de Wilcoxon				
		Pretest					Posttest					Rango			Z	p*
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	-	=	+		
Cognitiva	Experimento	7	7	2	0	0	0	0	3	13	0	0	0	16	-3.62	.00
	Control	8	3	0	0	0	0	9	1	1	0	0	2	9	-3.20	.00
Test de Mann-Whitney		U=59.5 p*=.13					U = 11.0 p* = .00									
Procedimental	Experimento	8	8	0	0	0	0	0	5	11	0	0	0	16	-2.61	.00
	Control	8	3	0	0	0	0	7	4	0	0	0	2	9	-3.00	.00
Test de Mann-Whitney		U=68.0 p*=.42					U = 10.0 p* = .00									

Fuente: Elaboración propia

El promedio de los resultados en cada dimensión muestra que para la cognitiva en el pretest hay un comportamiento homogéneo en ambos grupos y que ha sido transformada con una diferencia significativa en el posttest, lo que indica la validez de la metodología. Se corrobora con el análisis de rangos donde los 16 aspirantes a doctores del grupo experimental avanzan, mientras que en el control dos se mantienen iguales y solo 9 incrementan el nivel.

Para la dimensión procedimental el comportamiento en el pretest es homogéneo comparando ambos grupos, pero en el posttest hay diferencias significativas. Por tanto, en ambos momentos se denotan comportamientos diferentes. Se resume entonces a partir de todo el análisis que antecede en el estudio, que se transforma el nivel de formación de los aspirantes a doctores para el uso de métodos estadísticos en las investigaciones pedagógicas con la aplicación de la metodología.

Los sujetos de la muestra presentan la apropiación de los contenidos relacionados con la Estadística. Manifiestan el logro de una aplicación práctica de estos temas mediante

los procedimientos didáctico-metodológicos propuestos. Se evidencian además vivencias afectivas, donde los estados emocionales de los aspirantes a doctores son favorables con relación al uso de la Estadística y sus métodos en las investigaciones pedagógicas.

CONCLUSIONES

La metodología diseñada contiene procedimientos didáctico-metodológicos que contribuyen a la formación científico-investigativa del aspirante a doctor para el uso en las investigaciones pedagógicas de la Estadística y facilita la integración de los contenidos de esta ciencia con la Metodología de la Investigación al particularizar las tipologías y las variables que intervienen en un estudio para utilizar métodos estadísticos y test afines.

El criterio de expertos permitió modificar, de acuerdo con las sugerencias realizadas y resumidas mediante el método Delphy, los procedimientos didáctico-metodológicos y contenidos de la metodología propuesta, además facilitó elevar la calidad del resultado y utilizar la propuesta en un cuasiexperimento, donde se evaluó que se producen cambios positivos en el nivel de formación científico-investigativa de los aspirantes a doctores para el uso de los métodos estadísticos en las investigaciones pedagógicas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Batanero, C. (2011). *Estadística con proyectos*. Departamento de Didáctica de la Matemática. Facultad de Ciencias de la Educación. España: Universidad de Granada.

Batanero, C. (2012). *Investigación en Educación Estadística: Algunas Cuestiones Prioritarias*. Departamento de Didáctica de la Matemática. Facultad de Ciencias de la Educación. España: Universidad de Granada.

Calderón, M. M., y Ledesma, G. (2012). Los métodos estadísticos en las investigaciones sociales. *Revista Pedagogía y Sociedad*, 15(34), 1-8. Recuperado de <http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/pedagogia-y-sociedad/article/view/263>

Crespo, T. (2009). *La metodología cuantitativa en la investigación pedagógica*. Villa Clara, Cuba: Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas.

Cruz Ramírez, M. y Campano, A. E. (2007). *El Procesamiento de la información en las investigaciones educativas*. La Habana, Cuba: Educación Cubana.

Fardales, V. E. (2014). *Dinámica de la formación estadística del profesional de medicina*. (Tesis de doctorado inédita). Universidad de Ciencias Médicas de Sancti Spíritus y Universidad de Oriente, Centro de estudios de Educación Superior, Cuba.

Frías, D. (2014). *Análisis de fiabilidad de las puntuaciones de un instrumento de medida. Alfa de Cronbach: un coeficiente de fiabilidad*. Universidad de Valencia: [s.n.]. Recuperado de <http://www.uv.es/friasnav/ApuntesSPSS.pdf>

García Batista, G. (2009). *Fundamentos de la investigación educativa: Materiales básicos y guías de estudio: Maestría en Ciencias de la Educación*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.

García Pérez, Y., y Boulosa, A. (2015). *Propuesta para la selección lógica de pruebas estadísticas en las investigaciones de las ciencias económicas*. III Conferencia Científica Internacional de la Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez” Yayabociencia 2015. Sancti Spíritus, Cuba, 19-21 de Noviembre.

Grau, R., Correa, C., y Rojas, M. (1999). *Metodología de la investigación. Centro de investigaciones, consultoría y extensión a las comunidades*. Coruniversitaria, Ibagué: [s.n.].

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista P. (2006). *Metodología de la investigación (4ta.Ed)*. México: Editores S. A. de C.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista P. (2007). *Metodología de la investigación*. Soft de la Sexta Edición. Recuperado de <https://metodologiaecs.wordpress.com/2016/01/31/librometodologiadelainvestigacion6taedicion-sampieri-pdf>

Junta de Acreditación Nacional (2015). *Patrones de Calidad: Sistemas de Evaluación y Acreditación de programas de doctorados (SEA- Dr)*. La Habana, Cuba: Autor.

Ledesma, G. (2012). *El aprendizaje de métodos estadísticos para la investigación científica*. (Tesis de maestría inédita). Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez”, Sancti Spíritus, Cuba.

Ledesma, G., Rodríguez Corvea, L., Lazo, M., y Calderón M.M., (2016). Sistema de tareas docentes interdisciplinarias para contribuir al aprendizaje de los métodos estadísticos. *Revista Gaceta Médica Espirituana*, 18 (2), 15-27. Recuperado de <http://new.medigraphic.com/cgi-bin/resumenl.cgi?IDARTICULO=67623>

Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución para el período 2016-2017 aprobados en el 7mo Congreso del Partido (2016). Tabloide: Editora Política.

Machado, E. (2012). *Investigación educativa*. La Habana: [s.n.].

Ministerio de Educación Superior (2012). Resolución 44. *Reglamento para el proceso de elaboración, aprobación, planificación, ejecución y control de los programas y proyectos de ciencia, tecnología e innovación*, Artículo 2,7. La Habana, Cuba: Autor.

Objetivos de trabajo del PCC aprobados en la Primera Conferencia Nacional. (2014). La Habana, Cuba.

Objetivos de trabajo y criterios de medida de la UNISS: Normas generales para su evaluación. (2016). Universidad de Sancti Spíritus "José Martí Pérez". Sancti Spíritus, Cuba.

Ortiz, E. (2015). Problemas que afectan la calidad de las tesis doctorales en Ciencias Pedagógicas. *Revista Pedagogía Universitaria*. Universidad de Holguín "Oscar Lucero Moya", XX (2), 23-38. Recuperado de http://cvi.mes.edu.cu/peduniv/index.php/peduniv/article/viewFile/679/pdf_59

Pérez Gastón M., García Batista J., Nocado I., García Izna M. L. (1996). *Metodología de la Investigación educativa: Primera Parte*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.

Pérez Jacinto, A. O. (2006). *Esquema conceptual, referencial y operativo sobre los modelos estadísticos en las investigaciones educativas*. (Tesis de doctorado inédita). Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona". La Habana, Cuba.

Rincón, C. (2000). La formación de investigadores en educación: retos y perspectivas para América Latina en el siglo XXI. *Revista Iberoamericana de Educación*. Universidad Autónoma de Chiapas, México, 27 (3), 1-8. Recuperado de http://rieoei.org/inv_edu28.htm

Rodríguez, G., Gil, J., y García, E. (2008). *Metodología de la investigación cualitativa*. La Habana, Cuba: Félix Varela.

Siegel, S., y Castellan, N.J. (1995). *Estadística no paramétrica: aplicada a las ciencias de la conducta*. (4ta ed.). México: [s.n.].

Fecha de presentación: 13 de marzo de 2017

Fecha de aceptación: 4 de abril de 2017