



Artículo original

La Estadística en función de la investigación educativa. Reto para los profesionales de la educación

Statistics based on educational research. Challenge for education professionals

Estatísticas com base em pesquisa educacional. Desafio para profissionais de educação

Luis Enrique Cardoso Rojas¹



<http://orcid.org/0000-0002-7625-4336>

Gresin Castro Pérez¹



<http://orcid.org/0000-0002-1633-1950>

Carlos Luis Fernández Peña¹



<http://orcid.org/0000-0001-6833-0055>

¹Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca". Cuba.



luis.cardoso@upr.edu.cu,
gresin77@gmail.com,
carlosl.fernandez@upr.edu.cu

Recibido: 29 de octubre 2021.

Aceptado: 26 de enero 2022.

RESUMEN

La preparación de los profesionales de la educación en los contenidos de la Estadística, en función de la investigación educativa, constituye una necesidad para el desarrollo exitoso de las investigaciones en este campo. El presente artículo tiene como objetivo exponer las limitaciones en la preparación acerca de los contenidos de la Estadística en función de la investigación educativa, así como los resultados de la estructuración y valoración del impacto de las acciones de superación en este sentido, para los profesores de la sede "Rafael María de Mendive", de la Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca". El empleo de métodos de nivel teórico, empírico y estadístico-matemático permitió constatar las limitaciones del estado inicial de dicho proceso, así como la estructuración y valoración del impacto del producto diseñado, en función de la preparación de los profesores; todo, de manera que se garantice la adquisición de los contenidos de la Estadística vinculado a la investigación educativa, para que eleve su nivel de desarrollo para la realización de las investigaciones, logrando así una mayor objetividad de sus resultados. La valoración de la estrategia de superación en la práctica educativa constató su aporte teórico, metodológico y práctico, confirmando niveles superiores en la preparación de los profesores desde el punto de vista cognitivo e instrumental.

Palabras clave: Estadística; investigación educativa; profesionales de la educación.

ABSTRACT

The preparation of education professionals in the contents of Statistics based on educational research is a necessity for the successful development of research in this field. The objective of this article is to expose the limitations in the preparation of the

contents of Statistics based on educational research as well as the results of the structuring and assessment of the impact of the improvement actions in this sense, for the teachers of the headquarters "Rafael María de Mendive", of the University of Pinar del Rio "Hermanos Saíz Montes de Oca". The use of methods at a theoretical, empirical and statistical-mathematical level made it possible to verify the limitations of the initial state of said process, as well as the structuring and assessment of the impact of the product designed based on the preparation of the teachers, in such a way as to guarantee the acquisition of the contents of Statistics based on educational research and raise their level of development for conducting research, thus achieving greater objectivity of their results. The assessment of the improvement strategy in educational practice confirmed its theoretical, methodological and practical contribution, confirming higher levels in the preparation of teachers from the cognitive and instrumental point of view.

Keywords: Statistics; educational research; education professionals.

RESUMO

A preparação dos profissionais da educação nos conteúdos de Estatística com base na pesquisa educacional é uma necessidade para o sucesso do desenvolvimento de pesquisas neste campo. O objetivo deste artigo é expor as limitações na elaboração dos conteúdos de Estatística com base em pesquisas educacionais, bem como os resultados da estruturação e avaliação do impacto das ações de melhoria nesse sentido, para os professores da sede "Rafael María de Mendive", da Universidade de Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca". A utilização de métodos a nível teórico, empírico e estatístico-matemático permitiu verificar as limitações do estado inicial do referido processo, bem como a estruturação e

avaliação do impacto do produto concebido com base na preparação dos docentes, de forma a garantir a aquisição dos conteúdos de Estatística com base na investigação educacional e elevar o seu nível de desenvolvimento para a realização de investigação, conseguindo assim uma maior objectividade dos seus resultados. A avaliação da estratégia de melhoria na prática educativa confirmou sua contribuição teórica, metodológica e prática, confirmando níveis mais elevados na formação de professores do ponto de vista cognitivo e instrumental.

Palavras-chave: Estatística; pesquisa educacional; profissionais da educação.

INTRODUCCIÓN

El mundo actual impone grandes retos con la aspiración de formar un ser humano integral, de tal manera que garantice poner en manos de la sociedad lo más novedoso de la ciencia y la técnica, en la que juega un papel primordial la formación científica de los profesionales de la educación.

En este sentido, se promueve la formación continua, también llamada permanente, que se desarrolla a partir de la educación de postgrado, en el que concurren uno o más procesos formativos, no solo de enseñanza-aprendizaje, sino también de investigación, innovación y se estructura en superación profesional y formación académica, en las que constituyen las formas organizativas: la especialidad de Posgrado, la Maestría y el Doctorado. Esta tiene como objetivo promover el perfeccionamiento y la calidad del proceso, con la introducción de resultados para la toma de decisiones en la línea estratégica del sistema de superación postgraduada con el impacto de los resultados científicos.

Las investigaciones que se realizan en el campo de la educación generan un gran cúmulo de datos, por lo que el uso de los métodos estadístico-matemáticos juegan un importante papel para su procesamiento y posterior análisis e interpretación; de ahí la necesidad de superación de los profesores acerca de los contenidos de la Estadística, que les permitan apropiarse de los métodos y técnicas de análisis descriptivo e inferencial para el estudio y solución de los problemas de la realidad educativa. Eso conlleva a la planificación adecuada de la recogida de información a partir de la operacionalización de la variable del objeto de estudio, el diseño de los instrumentos de medición, la organización, resumen y representación de los datos de las variables intervinientes, así como de la valoración de la efectividad de la propuesta en la práctica educativa, de manera que se garantice el nivel de objetividad que exige cada ciencia.

La superación en Estadística en función de la investigación educativa del profesional de la educación es una problemática de gran actualidad y relevancia nacional e internacional, abordada por muchos investigadores desde diversas aristas. Entre ellos están: Añorga, Valcárcel y Che (2008), Torres (2012), Medina (2015), Carballo y Guelmes (2016), Gamboa (2018), Pérez, Crespo y López (2018) y otros que, aunque abordan contenidos aislados acerca de esta ciencia, sí profundizan en la necesidad de su utilidad para potenciar las investigaciones desde la interpretación y solución de problemas profesionales para arribar a conclusiones válidas y tomar decisiones razonables.

Sin embargo, en un estudio exploratorio realizado en sede "Rafael María de Mendive" de la Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca" en el año 2015, a partir de la revisión de tesis de maestría y doctorado, la entrevista a profesores y la observación de ejercicios de defensa de

maestría y doctorado, se constataron un grupo de insuficiencias relacionadas con el empleo de la Estadística en función de la investigación educativa, tales como:

- En la operacionalización de la variable se omiten algunos pasos, principalmente los que tienen que ver con el establecimiento del dominio de la variable, lo que trae consigo que los ítems de los instrumentos de medición no guarden relación con los indicadores de la variable.
- Prevalece el criterio intencional para seleccionar la muestra y son poco empleados los esquemas de muestreo probabilísticos, aun cuando muchas investigaciones lo requieren.
- Para el procesamiento de los datos se abusa de forma indiscriminada de algunas medidas de resumen descriptivas como el por ciento y el promedio (media aritmética).
- La representación de la información es limitada, ya que se emplean muy pocas tablas estadísticas y los gráficos se realizan sin tener en cuenta los requisitos para su confección.
- Es restringido el empleo de los diseños experimentales y el uso de pruebas estadísticas, ya sean paramétricas o no paramétricas.
- Es limitada la superación de los profesores en los contenidos de la Estadística, de necesaria aplicación en el tratamiento de la investigación educativa.
- Insuficiente aprovechamiento de la tecnología y la Intranet, para la superación en los contenidos de la Estadística, en función de la investigación educativa.

El presente artículo tiene como objetivo exponer las limitaciones en la preparación de los contenidos de la Estadística en función de la investigación educativa, así como los resultados de la estructuración y valoración

del impacto de las acciones de superación, en este sentido, para los profesores de la sede "Rafael María de Mendive", de la Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca".

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación asumió el método general dialéctico-materialista, el cual permitió el estudio del objeto como un proceso, desde su génesis, con sus contradicciones internas y externas, así como la selección de métodos de los niveles teórico, empírico y estadístico-matemático.

En consonancia con el objetivo se seleccionó una muestra mediante el empleo del muestreo aleatorio simple, conformada por 32 profesores de la sede "Rafael María de Mendive" de la Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca", que cursaron la Maestría en Educación en el período 2015-2017.

Entre los métodos de nivel teórico empleados se encuentran: el análisis histórico-lógico, el que posibilitó el estudio de la trayectoria del objeto de investigación y el acercamiento a los referentes teóricos, estableciendo la lógica interna del desarrollo, así como la toma de posiciones al respecto, y el sistémico estructural-funcional, que facilitó la orientación general en la elaboración de las acciones de superación y la determinación de las relaciones entre ellas.

En cuanto a los métodos de nivel empírico se utilizaron: el análisis de contenido en su variante empírica, para el tratamiento e interpretación de documentos como las tesis de maestría de los profesores de la universidad y los registros de superación que aparecen en el departamento de superación y postgrado para analizar cómo se comporta la

superación en temas de la Estadística; la entrevista a profesores graduados de Máster y Doctor, para constatar la preparación que reciben en los contenidos de la Estadística en función de la investigación educativa. También se revisaron 100 tesis de la Maestría en Educación, realizadas y tutoradas por profesores de la sede pedagógica referida y se realizó una prueba pedagógica a los 32 profesores que conformaron la muestra.

Para el estado actual del proceso objeto de estudio se operacionalizó la variable, dividida en dos dimensiones y sus respectivos indicadores:

Dimensión cognitiva-instrumental: integración de los conocimientos teóricos y prácticos, necesarios para la realización de los procedimientos a emplear para el diseño estadístico de la investigación, el procesamiento y el análisis e interpretación de los datos, que permitan arribar a conclusiones objetivas acerca del fenómeno educativo objeto de estudio.

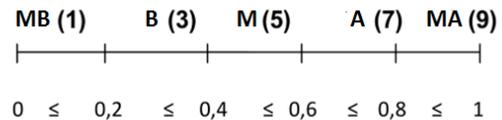
Indicadores:

- Nivel en que determina los indicadores de la variable.
- Nivel en que construye los instrumentos de recogida de información.
- Nivel de selección de la muestra.
- Nivel de resumen de los datos.
- Nivel de representación de los datos.
- Nivel de proyección y aplicación de pruebas estadísticas de valoración.
- Nivel de comunicación de los resultados obtenidos.

Dimensión actitudinal: comprende las disposiciones y motivaciones de los profesores por los contenidos de la Estadística, que se manifiesta en la necesidad de indagación constante, de la valoración de

sus resultados y el nivel de aplicación de sus conocimientos. Donde:

- Nivel de motivación por los contenidos de la Estadística, en función de la investigación educativa.
- Nivel de la actitud crítica ante las informaciones y mensajes transmitidos.
- Nivel de independencia en las valoraciones.
- Nivel de disposición hacia la superación en los contenidos de la Estadística.



Para el procesamiento de los datos obtenidos se empleó, principalmente, el cálculo de índice como técnica de la Estadística descriptiva y se asumieron cinco categorías para evaluar los indicadores, las dimensiones y la variable en general. Los indicadores se evalúan de muy bajo cuando el índice (I) se encuentra entre $0 < I < 0,2$; bajo, cuando el índice está entre $0,2 < I < 0,4$; medio, cuando el índice se encuentra entre $0,4 < I < 0,6$; alto, cuando el índice se encuentra entre $0,6 < I < 0,8$; y muy alto, cuando el índice es mayor que $0,8 < I$, a partir de los resultados de la parametrización de la variable. Las dimensiones y la variable se evalúan a partir del cálculo de índice como resultado de la evaluación de los indicadores, donde se le asignan valores numéricos a cada una de las categorías para calcular el índice.

Cálculo del índice de la dimensión I:

$$ID_1 = \frac{I_1 + I_2 + I_3 + I_4}{4 * 9}$$

El valor de I es la evaluación del indicador donde se lleva a la escala cuantitativa y en el denominador, 7 es la cantidad de indicadores y 9 el valor máximo que toma en la escala cuantitativa.

Cálculo del índice de la dimensión II:

$$ID_2 = \frac{I_1 + I_2 + I_3 + I_4 + I_5 + I_6 + I_7}{7 * 9}$$

Cálculo del índice de la variable:

$$IV = \frac{ID_1 + ID_2}{2 * 9}$$

A continuación, se puede observar las reglas de decisión y las fórmulas para el cálculo de índice de las dimensiones y la variable (tabla 1):

Para el análisis de la factibilidad en la práctica educativa de la propuesta de solución se utilizó la prueba de los signos, a partir de los resultados de la evaluación de los indicadores en el preexperimento, con una muestra de 32 profesores que cursaron la Maestría en Ciencias de la Educación.

Tabla 1- Reglas de decisión

Escala valorativa	Abreviatura	Escala cuantitativa
Muy alto	MA	9
Alto	A	7
Medio	M	5
Bajo	B	3
Muy bajo	MB	1

RESULTADOS

Para la evaluación de los indicadores de la variable se integraron los resultados de la revisión de tesis y la prueba pedagógica. Se evaluaron cada uno de los indicadores por dimensiones, teniendo en cuenta las categorías empleadas y el cálculo de índice.

De un total de 100 tesis revisadas, en el 40 % no se determinaron correctamente los indicadores de las variables; en el 85 % no se establecieron las escalas de medición para la variable; mientras que en el 90 %, los instrumentos de medición no guardaron relación con los indicadores a medir, sin validez.

Por su parte, en el 95 % de las tesis no se emplearon de forma correcta los esquemas de muestreo para la selección de la muestra, observándose un predominio del muestreo intencional, lo que evidenció la no selección de la muestra representativa de la población e imposibilitó la realización de inferencias por la falta de aleatoriedad de los datos que se obtienen.

Debe resaltarse que en el 60 % de las tesis no se confeccionaron tablas de distribución de frecuencias para la organización de los datos, existiendo una tendencia al análisis porcentual para el resumen de los datos, expresado en un 87 %. En el 100 % de las tesis examinadas se emplearon las tablas estadísticas y los gráficos; sin embargo, no estaban en correspondencia con el tipo de variable analizada y no permitieron el análisis y la interpretación de los datos que representan. Llama la atención, además, cómo en el 95 % de los casos no se aplicaron y seleccionaron de forma adecuada las pruebas estadísticas de valoración; mientras que en el 75 % no se arribaron a conclusiones lógicas, ni se encontraron argumentos para dar respuesta a hipótesis, ideas a defender o preguntas científicas.

A partir de estos resultados se calculó el índice por cada uno de los indicadores y se integró con los resultados de la prueba pedagógica; se obtuvo como resultado que la dimensión cognitiva-instrumental fuera evaluada con un nivel bajo, ya que muchos indicadores fueron evaluados de muy bajos, entre ellos los relacionados con el nivel de selección de la muestra, para un índice de 0,15. El nivel de resumen de los datos, con un índice de 0,18; el nivel de proyección y aplicación de pruebas estadísticas de valoración, con un índice de 0,13.

Fueron evaluados de bajo los indicadores afines con el nivel en que se determinan los indicadores de la variable, con un índice de 0,22; el nivel en el que se construyen los instrumentos de recogida de información, con un índice de 0,33; así como el nivel de representación de los datos, con un índice de 0,39. En el caso del indicador asociado al nivel de comunicación de los resultados obtenidos fue estimado de medio, con un índice de 0,45.

Teniendo como base los resultados del diagnóstico se elaboraron un grupo de acciones de superación dirigidas a la preparación de los profesores en los contenidos de la Estadística, en función de la investigación educativa. Las acciones poseen un carácter secuenciado e interrelacionado, en función de dirigir de forma consciente e intencionada el proceso objeto de estudio.

Acciones de diagnóstico

- Estudiar las funciones de los profesores y su relación con el uso de la estadística.
- Diseñar las técnicas para la indagación sobre los conocimientos que poseen los profesores acerca de los contenidos de la estadística, en función de la investigación educativa.
- Analizar los resultados de las técnicas aplicadas.

- Caracterizar las necesidades de superación, que posibiliten diseñar las acciones para la conducción del proceso y las vías de instrumentación.
- Definir las metas a alcanzar a corto, mediano y largo plazo a partir de los resultados del diagnóstico de las necesidades de superación.

Acciones de generalizaciones teórico-prácticas

- Realizar talleres de sensibilización a los profesores de la necesidad de aplicación de las acciones de superación.
- Desarrollar el curso básico a distancia para generalizar los conocimientos teóricos, básicos de la Estadística.
- Desarrollar los talleres para el tratamiento de los contenidos de la Estadística, en función de la investigación educativa.

Acciones de aplicación de los conocimientos

- Desarrollar un curso de postgrado práctico acerca de los contenidos de la Estadística, en función de la investigación educativa.
- Desarrollar las consultorías, con apoyo de profesores, con una preparación básica en Estadística.
- Analizar el tratamiento que ofrecen los profesores en las investigaciones a los contenidos de la Estadística, en función de la investigación educativa, posterior a la aplicación de las acciones.
- Rediseñar las acciones que resulten necesarias a partir de los resultados obtenidos.

Acciones de evaluación

- Valoración sistemática de los resultados de los talleres.
- Realizar, de forma permanente, encuestas a los participantes en los cursos de superación.
- Comprobar el empleo de la Estadística en la toma de decisiones por los profesores.

Después de implementadas las acciones durante varios cursos, se realizó una valoración de su efectividad, evaluándose los indicadores de la dimensión cognitivo-instrumental fundamentalmente en la revisión de las tesis y la prueba pedagógica a la muestra seleccionada. Se aplica la prueba de los signos a partir de los resultados de los instrumentos aplicados y se realiza una valoración cualitativa de los resultados.

Resultados de la prueba estadística de los signos:

1. Planteamiento del problema: el interés es conocer si las acciones de superación provocan cambios significativos en la preparación de los profesores en los contenidos de la Estadística, en función de la investigación educativa.

2. Planteamientos de las hipótesis de partida:

- Ho (hipótesis nula): las acciones de superación no ejercen cambios significativos en la preparación de los profesores.
- Ha (hipótesis alternativa): las acciones de superación ejercen cambios significativos en la preparación de los profesores.

3. Selección de la prueba estadística de valoración: puesto que el problema nos plantea determinar la significación en el cambio de un indicador del fenómeno o proceso, al haber ejercido sobre el colectivo un sistema de acciones externas controladas, registrado en una escala ordinal con muchas ligaduras, la prueba de valoración a aplicar es la de los signos.

4. Fijar el nivel de significación: se asume un nivel de significación $\alpha=0,01$.

5. Definición de la región de rechazo: la prueba estadística de valoración de los signos se compara con los valores de la distribución normal de probabilidades, que para un nivel de significación de 0,01, si $Z_p \geq 2,33$ se rechaza H_0 ; de lo contrario se acepta.

6. Cálculo del estadígrafo de la prueba: el cálculo de Z_p (estadígrafo de la prueba), a partir del registro de datos para comparar con el valor crítico en la tabla de distribución normal de probabilidades, se realiza de acuerdo a la fórmula:

$$Z = \frac{(x \pm 0,5) - \frac{1}{2}N}{\frac{1}{2}\sqrt{N}}$$

Donde:

x : Número de cambios positivos

N : tamaño de la muestra

$(x - 0,5)$: Se usa cuando $x > \frac{1}{2}N$

$(x + 0,5)$: Se usa cuando $x < \frac{1}{2}N$

A continuación, se muestran los resultados obtenidos antes y después de aplicadas las

acciones en relación con los sujetos (profesores):

Tabla 2- Comparación de los resultados en los grupos antes y después de aplicadas las acciones

Sujetos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Antes	B	MB	M	B	M	MB	B	M	M	MB	B	M	MB	B	B	M
Después	A	A	A	M	A	A	A	M	A	M	A	A	M	A	B	M
Signos	+	+	+	+	+	+	+	0	+	+	+	+	+	+	0	0
Sujetos	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Antes	M	M	M	MB	B	B	B	B	B	MB	B	M	MB	B	B	M
Después	M	M	MA	M	B	A	A	M	M	MB	M	A	A	A	A	M
Signos	0	0	+	+	0	+	+	+	+	0	+	+	+	+	+	0

A partir de los resultados que se observan en la tabla 2 se extraen los siguientes datos.

Datos: $x=24$, $N= 32$ por lo que sustituyendo en la fórmula tenemos:

$$Z_p = \frac{(24 - 0,5) - \frac{1}{2}32}{\frac{1}{2}\sqrt{32}} = 2,67$$

7. Toma de decisión por el investigador: puesto que el estadígrafo de la prueba (Z_p) calculado es mayor que el valor crítico en la tabla de distribución normal, para el nivel de significación elegido, se puede plantear que es muy probable que las acciones de superación contribuyan a la preparación de los profesores de la sede "Rafael María de Mendive", en los contenidos de Estadística, en función de la investigación educativa.

En cuanto a los resultados desde el punto de vista cualitativo hay que señalar el avance experimentado por los profesores en el proceso de parametrización de la variable, en la confección de tablas y gráficos y en la aplicación del cálculo de índices para la evaluación de los indicadores, dimensiones y variables, así como su nivel de satisfacción con las distintas formas de superación y los conocimientos adquiridos en el trabajo con el Software SPSS y la aplicación Excel.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos después de la aplicación del sistema de métodos antes referido, la descripción de las acciones de superación, así como la sistematización teórica sobre el tema, evidencian la necesidad de ahondar en este artículo, por la importancia que tiene la preparación de los profesores de las carreras pedagógicas en los contenidos de la Estadística, en función de la investigación educativa, para la aplicación del método científico en la solución a los problemas de la realidad educativa.

Sin embargo, como muestran los resultados de los indicadores de la dimensión cognitivo-instrumental analizada en esta investigación, principalmente: el nivel de selección de la muestra, el nivel de resumen de los datos, el nivel de proyección y aplicación de pruebas estadísticas de valoración, se evalúan de muy bajo y los indicadores: el nivel en que se determinan los indicadores de la variable, el nivel en el que se construyen los instrumentos de recogida de información, así como el nivel de representación de los datos, se evalúan de bajo. Esto demuestra que hay que desarrollar acciones dirigidas a la superación de los profesores en relación con los contenidos de la Estadística, en función de la investigación educativa, principalmente con el empleo de las TIC.

En el estudio realizado en relación con la operacionalización de las variables se constató que persisten dificultades para establecer su dominio, los valores que puede tomar la misma en relación con el objeto de estudio, lo que garantiza que los datos recogidos sean verdaderamente los que se necesitan para tener una imagen real del proceso que se estudia, que resulta ser muy complejo y contradictorio, por los diversos factores que en este influyen y que hay que tener en cuenta para la realización del diagnóstico de su estado actual.

En este sentido, se coincide con Medina (2015) al plantear que la operacionalización de la variable dependiente apoya la parametrización y permite: modelar, a partir de la teoría y en dependencia de la naturaleza del objeto de estudio, los componentes básicos del diseño teórico-metodológico y sus relaciones; realizar la evaluación efectiva de las mismas; continuar el proceso de problematización que debe haberse iniciado desde los primeros momentos de la investigación y que en estos momentos debe orientarse hacia la modelación de la/s variable/s, a partir de los componentes básicos del diseño teórico-metodológico e independientemente del enfoque investigativo que se pretenda utilizar en la investigación.

Además, la operacionalización permite determinar los indicadores que son variables simples y, a través de estas, se puede medir la variable dependiente que pertenece al objeto de investigación. Los indicadores, por lo tanto, son los rasgos directamente perceptibles del objeto y deben expresarse en términos que garanticen su medición, de este modo hay que emplear al inicio de estos las palabras: cantidad, frecuencia, número, grado, nivel, estado, entre otros, de manera que de estas se deriven las escalas en las que se van a medir.

Sobre este aspecto, vale destacar que es necesario un proceso de síntesis de la información obtenida de las acciones de la indagación empírica sobre la variable dependiente para arribar a conclusiones más generales relativas a ella (Valledor & Guerrero, 2018). Por ende, hay que integrar las conclusiones de cada uno de los indicadores en conclusiones generalizadoras que caractericen a las dimensiones, y las conclusiones por dimensiones también se deben integrar en correspondencia con los rasgos esenciales de la variable, destacando las relaciones que se establecen entre variable, dimensiones, indicadores e

instrumentos de medición por lo que, el usar un mayor número de indicadores permite conocer mejor el objeto que se investiga.

También se ha observado que no se hace un análisis minucioso de los métodos que se van a emplear para recoger la información de los indicadores previamente determinados, en el que se haga corresponder cada indicador con el instrumento indicado; además, se determinan previamente los ítems por indicador, lo que trae consigo que se recoja información que no se emplea en la investigación y otras veces no se recoge la que verdaderamente se necesita para caracterizar el objeto de estudio. Hay que señalar que los instrumentos de medición juegan un rol preponderante en la investigación y tener en cuenta que la aplicación de cada uno de ellos por separado no nos permite penetrar en la esencia del fenómeno objeto de estudio, más, cuando estamos estudiando individuos que manifiestan diferencias individuales (Gamboa, 2018). En las ciencias sociales son comunes las encuestas, guías de entrevistas, instrumentos psicodiagnósticos, guías de observación en el propio campo de desarrollo del fenómeno o proceso y para elaborarlos es necesario tener presente que cumplan con los requisitos de validez y confiabilidad como plantea López *et al.* (2019); es decir, la validez, que es el grado en que un instrumento mide lo que debe medir y la confiabilidad, que es el grado de congruencia con el cual un instrumento mide la variable. A partir de estos criterios es evidente la necesaria utilización de varios instrumentos y su confección rigurosa, teniendo como punto de partida cada uno de los indicadores de la variable que se estudia.

De acuerdo con lo anterior, previo a la construcción de los instrumentos, debe llevarse a cabo un proceso de parametrización de la variable, que consiste en derivar el análisis del objeto de estudio y campo de acción con elementos medibles u observables

que permitan la valoración o emisión de juicios de valor acerca del estado, nivel o desarrollo del fenómeno o proceso investigado. Este proceso no solo abarca la operacionalización de la variable hasta llegar a los indicadores, sino que permite hacer un análisis de los instrumentos que se van a emplear y los ítems en relación con cada indicador lo que, por consiguiente, posibilita la construcción racional de los instrumentos de medición que se van a emplear en la investigación (Carballo & Guelmes, 2016). Además, la parametrización puede servir, tanto para realizar la construcción de indagaciones empíricas como teóricas, a partir de descomponer el objeto y/o campo de acción, por lo general muy amplios, y emitir juicios de valor metodológico acerca del fenómeno u objeto investigado (Añorga, Valcárcel & Che, 2008), y nos adentra en el objeto de estudio a partir de su diagnóstico y caracterización, para demostrar que el problema es objetivo y requiere ser resuelto.

Por otra parte, se ha observado un abuso excesivo del mal llamado método del "análisis porcentual" e incluso empleado para hacer inferencias. Es conocido que la mayoría de los datos que se generan en las investigaciones educativas se miden en escalas ordinales, donde es muy difícil el empleo de medidas de resumen como la moda, la mediana y la media aritmética u otras; para estos casos existen otras formas de realizar análisis cuantitativo. En este caso no se debe abusar del porcentaje, que es una medida descriptiva que solo expresa el comportamiento externo de la variable objeto de estudio y no la estructura interna del sistema analizado. Hay que destacar que una de las características que presenta la investigación educativa es que estudia fenómenos sociales que constituyen sistemas abiertos, contradictorios, integrados por muchos componentes abiertos y multideterminados y el predominio de las escalas ordinales, lo que complejiza su medición con el empleo de las medidas de resumen (media aritmética,

mediana, varianza), aunque en algunos casos existen posibilidades reales para su empleo. Además, se plantea que la interpretación de las diferentes medidas estadísticas debe obedecer a un análisis en conjunto y cruzado de los resultados obtenidos; un estudio aislado de los estadísticos de resumen no otorgaría la claridad requerida para la toma de decisiones.

Entonces, para evaluar la variable de forma general se recomienda el empleo de índices siguiendo un modelo compensatorio, en el que las bajas puntuaciones en unas dimensiones o indicadores se vean compensadas por altas calificaciones en otras, como se muestra en el acápite materiales y métodos de este artículo, donde se emplean cinco categorías (muy alto (9), alto (7), medio (5) bajo (3) y muy bajo (1)) para evaluar los indicadores, las dimensiones y la variable y se le asigna un valor numérico a cada categoría; una vez que se establece el dominio de la variable a partir de determinar cuándo cada indicador alcanza una categoría, se emplea una ecuación con valores estables para calcular un índice y se compara con una escala general. Como es obvio, todo este análisis cuantitativo permite realizar una mejor interpretación cualitativa del fenómeno que se está estudiando y permite la integración de cada uno de los indicadores en conclusiones generalizadoras para caracterización de las dimensiones y la variable, como plantea Valledor & Guerrero (2018).

En cuanto a la selección de la muestra, se constata un predominio del muestreo intencional, aun cuando es necesario aplicar otros tipos de esquemas probabilísticos, por lo que hay que tener en cuenta que todos estos análisis acerca del comportamiento del objeto de estudio se hacen sobre la muestra seleccionada; cuando la población es muy grande resulta muy complejo el trabajo con un gran número de sujetos y, como es de suponer, para que garantice su representatividad se hace necesario emplear

un esquema de muestreo aleatorio, de no ser así no se pueden hacer inferencias como se refiere en Gamboa (2018). Además, la información que se obtiene con la aplicación de los instrumentos no es objetiva.

Otro aspecto que no se debe dejar pasar por alto es la presentación de la información, la que muestra insuficiencias en cuanto a la forma en que se confeccionan las tablas y gráficos donde, muchas veces en las tablas no se relacionan adecuadamente las variables analizadas, de manera que se puedan hacer las interpretaciones del comportamiento interno de los datos y en los gráficos estadísticos no se representan claramente los títulos de cada uno de los ejes ni los valores que asumen los indicadores y se hace imposible una buena comparación de estos; además, se confeccionan sin tener en cuenta el tipo de datos. En este caso, hay que señalar que la presentación de los datos de manera que transmitan sus rasgos esenciales, según Villegas (2019), requiere que el investigador domine los procedimientos necesarios para construir los diferentes tipos de tablas, gráficos e imágenes pues constituyen elementos de ayudan a la visualización rápida y concisa de la información; por lo que se requiere, entonces, de un análisis minucioso del tipo de dato que se quiere representar para la selección y diseño adecuado del gráfico, de manera que este transmita la información que se quiere representar y que permita su fácil interpretación.

Por último, se ha verificado que en la mayoría de las investigaciones revisadas hay un uso excesivo del método de criterios de expertos para la constatación de la efectividad de la propuesta de solución del problema científico, sin la introducción de esta en la práctica educativa e incluso no se muestran evidencias de los nombres de los treinta expertos, que por lo menos deben ser consultados para el estudio. Es obvio que para arribar a conclusiones a partir de los datos procesados y determinar el grado de incertidumbre, el

investigador debe saber lo compleja que resulta ser la personalidad, y aunque se trabaja con valores numéricos hay que tener en cuenta los factores causales implícitos a la hora de la toma de decisiones. Independientemente de que existen diversas formas de comprobar la factibilidad de la propuesta de solución del problema, es necesario, tomando como referente insustituible a la teoría del conocimiento del materialismo-dialéctico e histórico su valoración en la práctica, lo cual contribuye al fortalecimiento de la objetividad en el proceder y en los resultados investigativos; sobre todo, da la posibilidad de realizar una contribución real y eficaz a la reclamada elevación permanente de la calidad del servicio educativo en el país (Torres, 2012). En este sentido existen diferentes variantes de diseños experimentales que pueden aplicarse en estas investigaciones.

Además, la comprobación en la práctica de la efectividad de la propuesta de solución al problema no solo se puede efectuar mediante el análisis de un conjunto de datos resumidos y representados gráficamente, también deben emplearse pruebas estadísticas de acuerdo al tipo de escala de medición, a las características muestrales y al tipo de indagación que se realiza en las investigaciones educativas; se adaptan un grupo de indagaciones empíricas que precisan de pruebas de hipótesis no paramétricas, las que dependen de la escala de medición que se utilice y del tamaño de la muestra y se debe conducir por determinados pasos lógicos, con el apoyo del procesamiento y análisis de los datos obtenidos (Rodríguez & Pérez, 2017).

No obstante, para ser consecuente con la dialéctica materialista, no se debe prescindir de la práctica educativa como criterio valorativo, y de las sofisticadas pruebas de hipótesis no paramétricas que existen (Pérez, 2006) para comprobar la efectividad de los resultados de la investigación; aunque a decir de Torres (2012) que unos pocos números,

generalmente, el valor calculado del estadístico y el nivel de significación asociado a él sean presentados como prueba irrefutable de validez, hay que añadir que para realizar este ensayo es necesario primero someter a la variable de investigación a un complejo proceso de obtención de datos, que estos son los que nos permiten llegar al estadígrafo final.

Los elementos planteados acerca de la Estadística recobran más valor si se analiza lo planteado por Torres (2021), al referirse a que la objetividad de los resultados de la investigación dependen de la validez del marco teórico-referencial asumido, de las definiciones teóricas y operacionales de las variables principales de la investigación, de los instrumentos de investigación construidos sobre la base de dichas definiciones, de la muestra estadística seleccionada, del trabajo de campo practicado, del análisis estadístico, de la lógica de los datos capturados, así como la necesidad de validación en la práctica de los resultados científicos (Torres, 2021).

Entonces, todo este complejo procesamiento de los datos se puede atenuar con la inserción de las computadoras en los procesamientos estadísticos; tanto la aplicación Excel como los *softwares* profesionales especializados o paquetes estadísticos, que hacen los cálculos, gráficas, tablas e incluso, análisis de las pruebas, en fracciones de segundo, no solo logran optimizar el procesamiento de la información, también hacen más asequible la superación en Estadística y la motivación por esta disciplina (Pérez, 2006; Rivadeneira *et al.* 2020). Además, es esencial, por el papel que desempeña en las investigaciones que dicho profesional tiene que desarrollar. Por tanto, esto implica también el dominio de algunos sistemas computacionales especializados, lo cual contribuye a que desarrolle habilidades para el trabajo con las nuevas tecnologías y le sea más fácil manejar con mayor eficiencia y eficacia los sistemas especializados e interpretar correctamente los

resultados que se obtengan de su empleo a la solución de problemas investigativos; en fin, seleccionar entre las técnicas estadísticas que aporta el software, aquellas que más se adecuen a las condiciones del problema a resolver.

El uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) constituye un elemento de gran valor para la superación de los profesionales de la educación en los contenidos de la Estadística, principalmente en la modalidad a distancia, debido a que los nuevos escenarios de la sociedad del conocimiento traen consigo cambios radicales en todas las estructuras e instituciones sociales, donde la educación, y en específico la del nivel superior y el posgrado, están siendo severamente cuestionadas en todos sus aspectos. En ese sentido se han abierto múltiples oportunidades para la formación del docente con alternativas no presenciales incorporadas a los planes de su superación, orientadas a ampliar y diversificar las oportunidades de estudio y favorecer el desarrollo de recursos conceptuales, procedimentales y axiológicos y que potencian su autosuperación como pilar de la formación permanente (Pupo & Plaza, 2021).

Además, el manejo de los datos en la actualidad requiere de la utilización de herramientas potentes para facilitar el uso de los datos, agilizar la obtención de los resultados y para obtener una mejor precisión de los mismos. El SPSS, es un paquete estadístico que permite generar y transformar bases de datos, realizar análisis estadístico de datos así como sus formas de representación y tiene como ventajas que permite un ahorro de tiempo y de esfuerzo, hace posible realizar cálculos más exactos, da la posibilidad de trabajar con grandes cantidades de datos, utilizando muestras mayores e incluyendo más variables facilitando el análisis e interpretación de los datos para la toma de decisiones (Rivadeneira *et al.*, 2020).

Relacionado con lo anterior, Pérez *et al.* (2018) determinaron las variables claves para la enseñanza de la Estadística en las que se encuentran: evaluación final del problema integrador con el uso del *software* y la utilización de internet en función de la docencia, las que indican hacia dónde enfocar la enseñanza, cómo evaluar, y que es necesario adentrarse en los múltiples recursos que existen en internet de apoyo a la enseñanza de la Estadística; es ahí donde se evidencia la importancia que se le concede a las TIC para el aprendizaje de la Estadística y que puede ser considerado también de valor para cualquier modalidad de superación en esta ciencia.

Los resultados obtenidos demuestran que en la concepción de la superación en los contenidos de la Estadística, en función de la investigación educativa de los profesionales de la educación, se presentan insuficiencias que inciden en el desarrollo exitoso de la función investigativa, lo que plantea la necesidad de realizar una propuesta que acceda a elaborar acciones concretas para contribuir a ello, sobre la base del uso de las formas organizativas de la superación, con énfasis en los cursos de postgrado a distancia, el taller, la consultoría y la autosuperación, acorde con las características de los contenidos más esenciales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Añorga, J., Valcárcel, N. & Che, J. (2008). La parametrización en la investigación educativa. *Varona. Revista Científico Metodológica*, 47, 25-32.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360635567005>
- Carballo, M. & Guelmes, E. L. (2016). Algunas consideraciones acerca de las variables en las investigaciones

- que se desarrollan en educación. *Universidad y Sociedad*, 8(1).
<https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/317>
- Gamboa, M. E. (2018). Estadística aplicada a la investigación educativa. *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 2.
<https://www.dilemascontemporaneoseducacionpoliticayvalores.com/index.php/dilemas/article/view/427>
- López, R., Avello, R., Palmero, D. E., Sánchez, S. & Quintana, M. (2019). Validación de instrumentos como garantía de la credibilidad en las investigaciones científicas. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 48(2(Sup)), 441-450.
<http://revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/390>
- Medina, N. F. (2015). Las variables complejas en investigaciones pedagógicas. *Revista de Investigación Apuntes Universitarios*, 2(2).
https://revistas.upeu.edu.pe/index.php/ra_universitarios/article/view/53
- Pérez, L. O. (2006). Microsoft Excel: Una herramienta para la investigación. *Medisur*, 4(3), 68-71.
<http://www.medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/225>
- Pérez, Y. T., Crespo, T. P. & López, R. (2018). Análisis estructural prospectivo sobre la enseñanza de la estadística en las carreras universitarias. *Conrado*, 14, 340-349.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1990-86442018000500340&lng=es&nrm=i so&tlng=es
- Pupo, A. R. & Plaza, B. R. (2021). La superación profesional a distancia en la educación superior. *Revista Conrado*, 17(S1), 139-145.
<https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1759>
- Rivadeneira, J. L., Barrera, M. V. & De La Hoz, A. I. (2020). Análisis general del spss y su utilidad en la estadística. *E-IDEA Journal of Business Sciences*, 2(4), 17-25.
<https://revista.estudioidea.org/ojs/index.php/eidea/article/view/19>
- Rodríguez, A. & Pérez, A. O. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 82, 175-195.
<https://doi.org/10.21158/01208160.n82.2017.1647>;
<https://journal.universidadean.edu.co/index.php/Revista/article/view/1647>
- Torres, P.A. (2012). ¿No a los experimentos pedagógicos? ¿entonces, qué? *Mendive. Revista de Educación*, 11(1), 61-70.
<https://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/572>
- Torres, P. A. (2021). *Las Ciencias de la Educación en Cuba. 'Hablan' las evidencias: ¿qué hay que mejorar?* (Ensayo científico). Taller científico del CEE y Conferencia Internacional de la Red RILPE "Retos y perspectivas de las Ciencias de la Educación". Ciego de Ávila, Cuba.
<https://drive.google.com/file/d/1whBYI2ayalLrCYyQSm1mNf3U-RRdvaLj/view>
- Valledor Estevill, R. & Guerrero García, J. (2018). El estudio y la transposición

de contenidos en la investigación
educacional. *Opuntia Brava*, 9(4),
165-177.
[http://opuntiabrava.ult.edu.cu/index
.php/opuntiabrava/article/view/219](http://opuntiabrava.ult.edu.cu/index.php/opuntiabrava/article/view/219)

Villegas, D. A. (2019). La importancia de la
estadística aplicada para la toma de

decisiones en Marketing. *Revista
Investigación y Negocios*, 12(20),
31-44.
[http://www.scielo.org.bo/scielo.php?
pid=S2521-
27372019000200004&script=sci_abs
tract](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2521-27372019000200004&script=sci_abstract)

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Contribución de los autores

Los autores han participado en la redacción, revisión, actualización de las fuentes
bibliográficas del artículo.



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0
Internacional
Copyright (c) Luis Enrique Cardoso Rojas, Gresin Castro Pérez, Carlos Luis Fernández Peña